FILTRU COMPUS DIN REZISTENȚĂ ȘI CAPACITATE

Se utilizează de obicei pentru curenți redresați de cel mult 20 mA. La valori RC sub 100 000 acest filtru se execută, de cele mai multe ori, cu o singură celulă. A doua celulă se adaugă în cazul în care valorile RC depășesc 100 000. Valoarea condensatorului C se ia egală cu a condensatorului C_o.

FORMULE DE CALCUL

În cazul montajelor de redresare a unei singure alternanțe, cînd filtrul se compune dintr-o celulă, avem $RC = \frac{2\,000\,p_o}{p}$, iar în cazul unui filtru cu două celule avem $RC = \frac{1\,000\,p_o}{\sqrt{p}}$.

Pentru montajele de redresare a ambelor alternanțe, în cazul filtrului cu o singură celulă $RC = \frac{1\,500\,p_o}{p}$, iar în cazul filtrului cu două celule $RC = R'C' = \frac{500\,p_o}{\sqrt{p}}$. Pentru montajul cu o singură celulă $U = U_o - \frac{I_o R}{1\,000}$ și $P_R = \frac{I_o^2 \cdot R}{1\,000\,000}$, iar pentru montajul cu două celule $U = U_o - \frac{I_o(R+R')}{1\,000}$ și $P'_R = P_R$.

EXEMPLU DE CALCUL

Se dă un montaj de redresare a unei singure alternanțe, pentru alimentarea unui radioreceptor cu etaj de detecție și etaj de audiofrecvență.

$U_o = 250$ V; $I_o = 10$ mA; $p_o = 10\%$; $C_o = 20\ \mu F$.

Determinăm din tabelul 1 $p = 0{,}05$.

În cazul filtrului cu o singură celulă

$$RC = \frac{3\,000 \cdot 10}{0{,}05} = 600\,000$$

Deoarece valoarea RC obținută este mai mare decît 100 000, se utilizează un filtru cu două celule. În acest caz:

$$RC' = R'C' = \frac{1\,000 \cdot 10}{\sqrt{0{,}05}} = 45\,000$$

Alegem condensatoarele C și

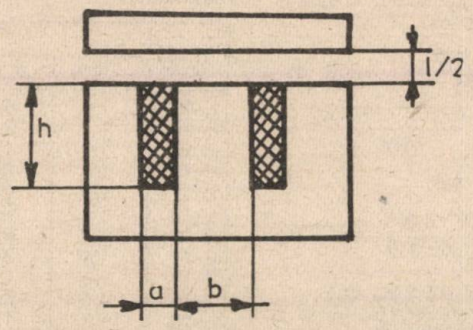


Fig. 3: Secțiune prin bobina de șoc.

TABELUL 1 **VALORILE ADMISE ALE PULSAȚIEI**

FELUL SARCINII	FACTOR DE NETEZIRE p (%)
Primele etaje ale amplificatoarelor de microfon	0,001—0,002
Etaje de detecție	0,01 —0,05
Etaje AFI	0,02 —0,05
Etaje schimbătoare de frecvență	0,02 —0,06
Etaje finale simple de audiofrecvență	0,1 —0,5
Etaj final de audiofrecvență contratimp	0,5 —1,8
Stabilizatoare de tensiune	0,5 —2

TABELUL 2

MĂRIME	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ
Tensiunea redresată la intrarea filtrului	U_o	V
Tensiunea continuă la ieșirea filtrului	U	V
Curentul redresat	I_o	mA
Factorul de pulsație la intrarea filtrului	p_o	%
Factorul de pulsație la ieșirea filtrului	p	%
Capacitatea condensatorului la intrarea filtrului	C_o	μF
Capacitatea condensatoarelor filtrului	C, C'	μF
Inductanța bobinelor de șoc ale filtrului	L, L'	H
Rezistențele din celulele de filtru	R, R'	Ω
Puterea disipată în rezistențele filtrului	P_R, P'_R	W

TABELUL 3

MĂRIME	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ
Secțiunea miezului bobinei de șoc	Q_S	cm²
Inductanța bobinei de șoc	L	H
Curentul redresat	I_o	mA
Lungimea totală a întrefierului miezului	l	mm
Numărul de spire al înfășurării	w	—
Diametrul sîrmei de bobinaj	d	mm
Secțiunea înfășurării	Q_w	cm²
Rezistența sîrmei de bobinaj	R_w	Ω
Lungimea spirei medii a înfășurării	l_w	cm
Căderea de tensiune pe înfășurarea bobinei șoc	U_w	V

C de cîte 20 μF cu $U_c = U_{c'} =$ 300 V. În acest caz:

$$R = R' = \frac{45\,000}{20} \simeq 2\,200\ \Omega.$$

$$U = 250 - \frac{10(2\,200 + 2\,200)}{1\,000} = 206\ V$$

$$P_R = P'_R = \frac{10^2 \cdot 2\,200}{1\,000\,000} = 0{,}22\ W$$

BOBINELE DE ŞOC ALE FILTRELOR DE NETEZIRE A PULSAŢIILOR

În filtrul de netezire a pulsaţiilor bobina de şoc are rolul de a micşora pulsaţiile curentului redresat. Aceasta se compune dintr-un miez de tole de transformator şi o înfăşurare de sîrmă de cupru izolată (de obicei sîrmă emailată). Pentru obţinerea unor inductanţe mari, miezul bobinei de şoc se face de obicei cu întrefier (cu garnitură de hîrtie sau carton) de aproximativ 0,2 pînă la 1 mm. (În cazul în care prin înfăşurare trece curent mai mare, întrefierul va trebui să fie mai mare.) Calculul bobinei de şoc se efectuează în funcţie de valorile date ale inductanţei, curentul redresat şi întrefierul miezului. În acest calcul se determină secţiunea miezului, numărul de spire, diametrul sîrmei de bobinaj, rezistenţa înfăşurării, secţiunea înfăşurării, precum şi căderea de tensiune pe înfăşurare.

$Q_w = b \cdot h$

$l_w = 3{,}14\ (a+b)$

FORMULE DE CALCUL

$$Q_S = \frac{LI_o^2}{20\,000\,I}; \quad w = \frac{400\,000\,I}{I_o};$$

$$d = 0{,}025 \mid \overline{I_o}$$

$$Q_w = \frac{wd^2}{100}; \quad R_w = \frac{0{,}0002\,wl_w}{d^2};$$

$$U_w = \frac{R_w I_o}{1\,000}.$$

EXEMPLU DE CALCUL

Se dau L = 12,5 H; I_o = 100 mA; I = 1 mm.

Determinăm

$$Q_S = \frac{12{,}5 \cdot 100^2}{20\,000 \cdot 1} = 6\ cm^2;$$

$$w = \frac{400\,000 \cdot 1}{100} = 4\,000\ spire;$$

TABELUL 4 — **TOLE DE TIP E**

TIPUL TOLEI	DIMENSIUNILE a (cm)	b (cm)	h (cm)	$Q_o = bh$ (cm²)	LIMITELE $Q_S - Q_o$ (cm⁴)
E-10	1	0,5	1,5	0,75	0,75— 1,5
E-10	1	0,65	1,8	1,17	1,17— 2,34
E-10	1	1,2	3,6	4,32	4,32— 8,64
E-12	1,2	0,6	1,8	1,08	1,56— 3,12
E-12	1,2	0,8	2,2	1,76	2,53— 5,06
E-12	1,2	1,6	4,8	7,68	11,1 — 22,2
E-14	1,4	0,7	2,1	1,47	2,88— 5,76
E-14	1,4	0,9	2,5	2,25	4,41— 8,82
E-15	1,5	1,35	2,7	3,65	8,21— 16,4
E-16	1,6	0,8	2,4	1,92	4,91— 9,82
E-16	1,6	1	2,8	2,8	7,17— 14,3
E-18	1,8	0,9	2,7	2,43	7,87— 15,7
E-19	1,9	1,2	3,35	4,02	14,5 — 29
E-19	1,9	1,7	4,6	7,82	28,2 — 56,4
E-20	2	1	3	3	12 — 24
E-20	2	1,7	4,7	7,99	32 — 64
E-20	2	1,8	3	5,4	21,6 — 43,2
E-20	2	1,8	5,6	10,1	40,4 — 80,8
E-21	2,1	1,9	3,8	7,22	31,8 — 63,6
E-22	2,2	1,4	3,9	5,46	26,4 — 52,8
E-24	2,4	1,2	3,6	4,32	25 — 50
E-25	2,5	2,5	6	15	93,7 —187
E-25	2,5	3,15	5,8	18,3	114 —228
E-26	2,6	1,3	3,9	5,07	34,3 — 68,6
E-26	2,6	1,7	4,7	7,99	54 —108
E-28	2,8	1,4	4,2	5,88	46,5 — 93
E-28	2,8	2,35	5	11,1	92,3 —185
E-30	3	1,5	4,5	6,75	61 —121
E-30	3	1,9	5,3	10,1	91 —182
E-30	3	2,7	5,4	14,6	131 —262
E-32	3,2	1,6	4,8	7,66	78,4 —157
E-32	3,2	3,6	7,2	25,9	265 —530
E-35	3,5	2,2	6,15	13,5	165 —330
E-40	4	2	6	12	192 —384
E-40	4	2,6	7,2	18,7	300 —600
E-40	4	3	7	21	336 —672

$$d = 0{,}025 \mid \overline{100} = 0{,}25\ mm;$$

$$Q_w = \frac{4\,000 \cdot 0{,}25^2}{100} = 2{,}5\ cm^2.$$

În cazul cînd lungimea medie a spirei este, de exemplu, l_w = 140 mm, avem:

$$R_w = \frac{0{,}0002 \cdot 4\,000 \cdot 140}{0{,}25} = 448\ \Omega.\ U_w = \frac{448 \cdot 100}{1\,000} = 44{,}8\ V.$$

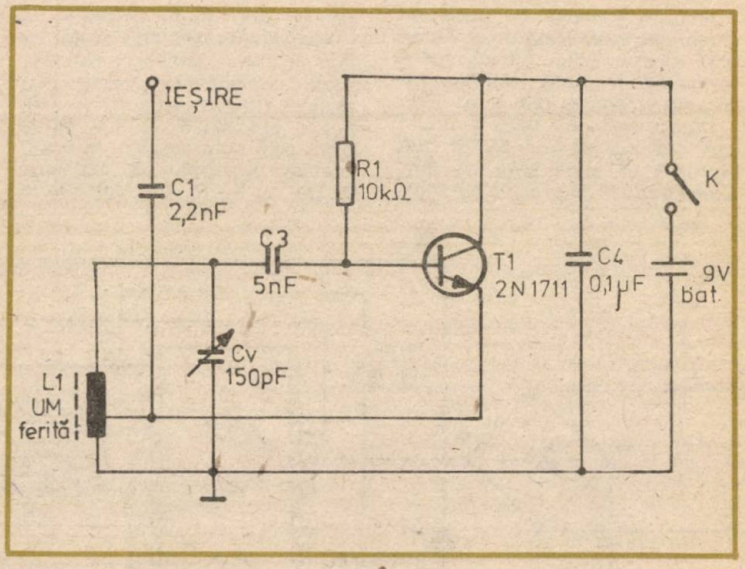
Cu ajutorul valorilor Q_S şi Q_w alegem tipul tolelor miezului din tabelul 4. Ţinînd seama de volumul ocupat de pereţii carcasei şi de garniturile izolatoare, alegem fereastra miezului ceva mai mare decît secţiunea înfăşurării.

INSTRUMENT PENTRU INSTALATORI

LAZĂR HONORIU

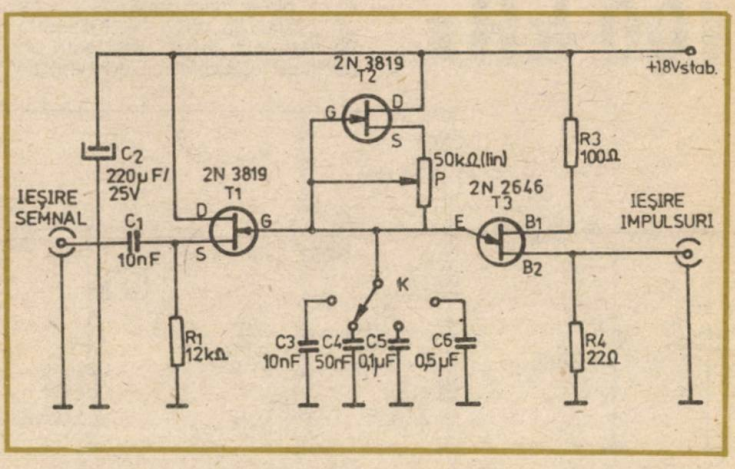
Depistarea tubulaturilor de plastic încastrate în zid constituie o problemă dificilă pentru instalatorii sanitari şi pentru amatorii nespecialişti. Cu un minumum de efort şi de preţ, se poate construi un instrument indispensabil acestui scop. Este vorba de un simplu oscilator, acordat în gama undelor medii, oscilator care foloseşte ca element radiant chiar apa aflată în tubulatură. Frecvenţa de lucru a oscilatorului se stabileşte din condensatorul variabil de 150 pF.

Ieşirea acestui oscilator se leagă cu ajutorul unui fir de 20—30 cm la robinetul de apă a cărui tubulatură trebuie depistată şi, cu ajutorul unui radioreceptor portabil comutat în gama de unde medii, se începe căutarea semnalului oscilatorului de-a lungul zidului, în dreptul tubulaturii, semnalul oscilatorului recepţionîndu-se clar.



GENERATOR DE SEMNAL „DINTE DE FERĂSTRĂU“

Generatorul pe care vi-l prezentăm este deosebit de stabil, putînd fi utilizat ca bază de timp pentru un osciloscop. Elementul de bază îl constituie oscilatorul realizat cu transformatorul T3 de tip unijoncţiune, fiind urmat de un etaj generator de curent constant format din tranzistorul FET T2, a cărui sarcină este constituită de unul din condensatoarele C3, C4, C5, C6. Semnalul astfel produs este injectat în poarta tranzistorului FET T1, care lucrează ca etaj „buffer“, separînd generatorul de ieşire şi garantînd astfel stabilitatea şi liniaritatea semnalului la ieşire. Frecvenţa se poate regla cu ajutorul comutatorului K, iar amplitudinea cu ajutorul potenţiometrului P.



SURSĂ 5 V

GHERASIM FRĂȚILĂ

Această schemă de sursă de alimentare stabilizată de 5 V este utilă electroniștilor amatori care realizează frecvent montaje cu circuite integrate din seria TTL.

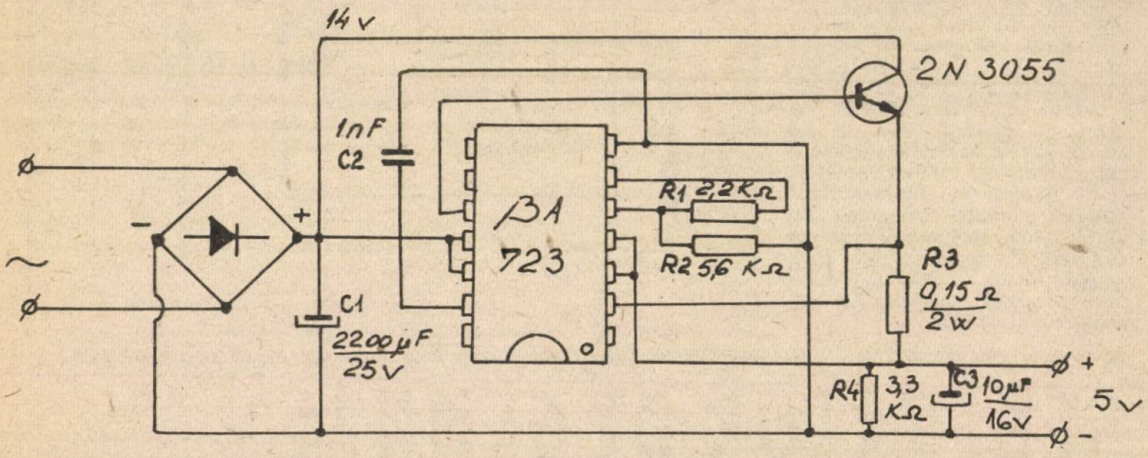
Componenta de bază a sursei este circuitul integrat βA723 care lucrează ca stabilizator de tensiune pozitivă împreună cu tranzistorul npn de tip 2N3055.

Alimentarea stabilizatorului se face cu 14 V, tensiune obținută după redresarea și filtrarea unei tensiuni alternative de 10 V. Tensiunea stabilizată de 5 V de la ieșire este dată de valorile rezistoarelor divizorului de tensiune realizat cu R_1, R_2 și se calculează cu formula:

$$V_{ieș} = V_{ref}\ (7{,}15\ V) \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

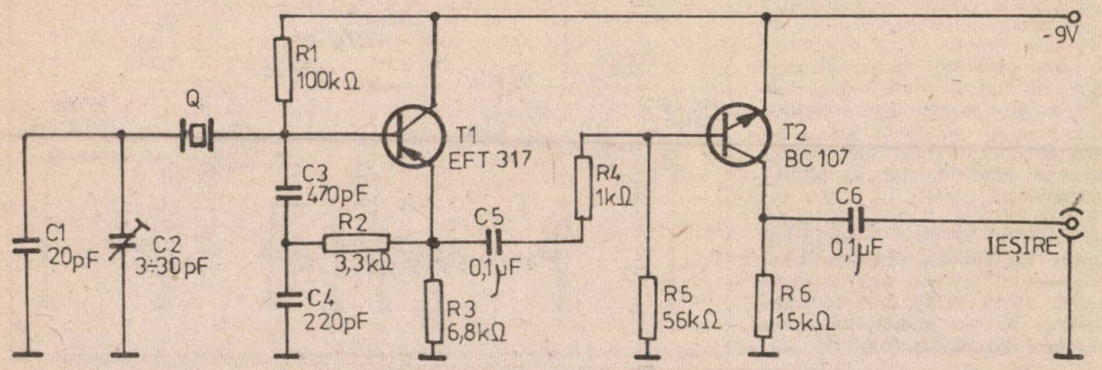
Curentul maxim pe care îl debitează sursa este de 3,5 A; tranzistorul 2N3055 se va fixa obligatoriu pe un radiator cu o suprafață de răcire suficient de mare.

Grupul R_4—C_3, conectat în paralel pe ieșire, realizează o protecție a montajelor alimentate împotriva eventualelor vîrfuri de tensiune ce pot apărea la conectarea sau deconectarea tensiunii de 10 V alternativ.



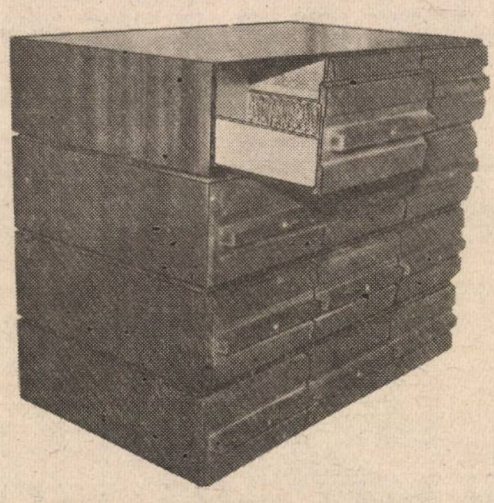
MARKER 100 kHz

Pentru calibrarea radioreceptoarelor, radioamatorii pot construi un marker foarte bogat în armonici cu un minimum de efort, bineînțeles dacă dispun de un cristal de cuarț pe frecvența de 100 kHz. Primul etaj este un oscilator controlat cu cristalul de cuarț, fiind urmat de un etaj amplificator de radiofrecvență constituit din tranzistorul T2. De remarcat este faptul că se folosesc tranzistoare de structură diferită, unul fiind de tip pnp cu germaniu, celălalt de tip npn cu siliciu.



DULAP PENTRU PIESE

GHEORGHE BĂLUȚĂ



Păstrarea în ordine și protejarea pieselor electronice sau a „mărunțișurilor" necesare construcțiilor și depanărilor electronice necesită un dulap cu sertare numeroase și nu prea voluminoase.

În lipsa unei asemenea piese de mobilier, special confecționată, sugerăm utilizarea „cutiilor pentru casete video" recent produse de I.P.L.—Constanța și comercializate prin magazinele de mobilă. Fiecare cutie are două sau trei sertare (funcție de tip), mai multe asemenea cutii putînd fi suprapuse. În imagine patru asemenea cutii constituie un „dulap" cu 12 sertare.

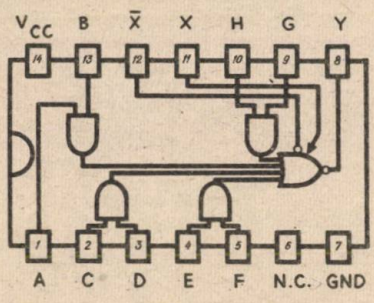
La rîndul lor, sertarele pot fi compartimentate după dorință prin confecționarea unor pereți despărțitori din carton sau placaj subțire.

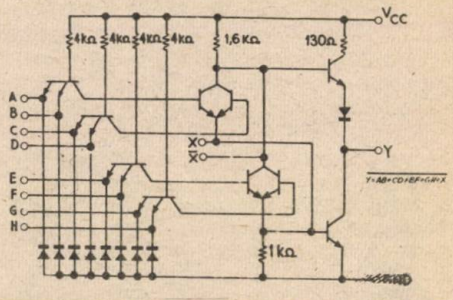
Pentru a păstra piesele mici, în fiecare sertar încap circa 40 de cutii goale (de carton) pentru țigări, cutii ce pot fi solidarizate între ele prin lipire cu aracet sau bandă adezivă.

MEMORATOR

CDB 453 E
CDB 453 EM

PORȚI EXPANDABILE «ȘI-SAU-NU»
CU 4×2 INTRĂRI EXPANDABLE
4-WIDE AND-OR-INVERT GATES





CIRCUITE INTEGRATE TTL - LPS

74 LS 00; 54 LS 00
74 LS 02; 54 LS 02
74 LS 03; 54 LS 03
74 LS 08; 54 LS 08
74 LS 09; 54 LS 09
74 LS 11; 54 LS 11
74 LS 20; 54 LS 20
74 LS 21; 54 LS 21
74 LS 30; 54 LS 30

CIRCUITE INTEGRATE HLL

FZH 101; FZH 105
FZH 111; FZH 115
FZH 121; FZH 125
FZH 131; FZH 135
FZH 141; FZH 145
FZH 171; FZH 175

Rx - UUS

I. DUMITRU

Receptorul este de tip superreacție și poate acoperi gama 100—170 MHz, deci cu el se pot asculta emisiunile radio și cele de radioamatori. Primul etaj (BF200, BF214 etc.) este detectorul cu reacție, după care sînt montate trei etaje amplificatoare de audiofrecvență capabile să furnizeze semnal suficient pentru audiția în cască.

Nivelul semnalului audio este stabilit din potențiometrul de 5 kΩ montat în baza primului etaj audio.

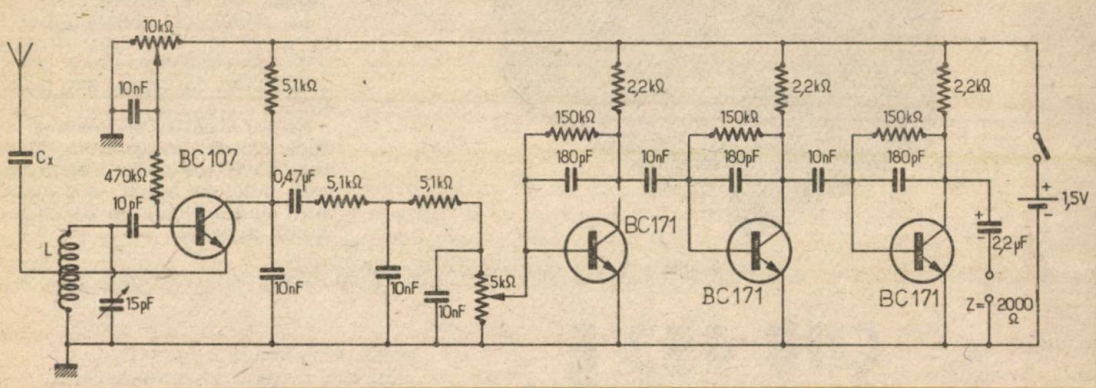
Etajele amplificatoare AF sînt de tipul BC107. Trebuie văzut că unele tranzistoare au factor de amplificare mic și atunci rezistorul din colector se schimbă pentru ca pe baze tensiunea să fie de 0,8 V.

Curentul prin fiecare tranzistor este de aproximativ 0,3 mA.

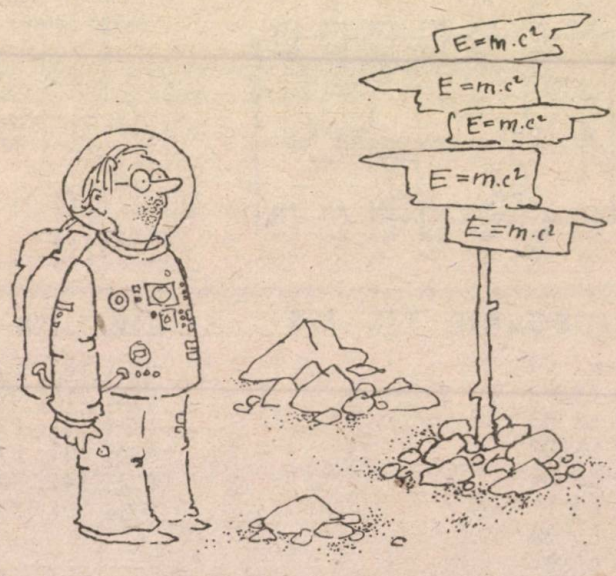
Bobina L se confecționează din CuAg cu diametrul de 1,2 — 1,5 mm și conține 3 spire cu diametrul de 12 mm, lungimea bobinei fiind de 10 mm. Priza pentru antenă și reacție este la jumătatea bobinei. Antena este un fir lung de 90—100 cm. Funcționarea primului etaj se stabilește din potențiometrul de 100 kΩ.

Acordul pe frecvență se face din condensatorul variabil 0—15 pF.

De remarcat tensiunea unică de alimentare (1,5 V), dar dacă rezultatele sînt modeste tensiunea poate fi mărită pînă la 3 V.



UMOR



PAZNIC

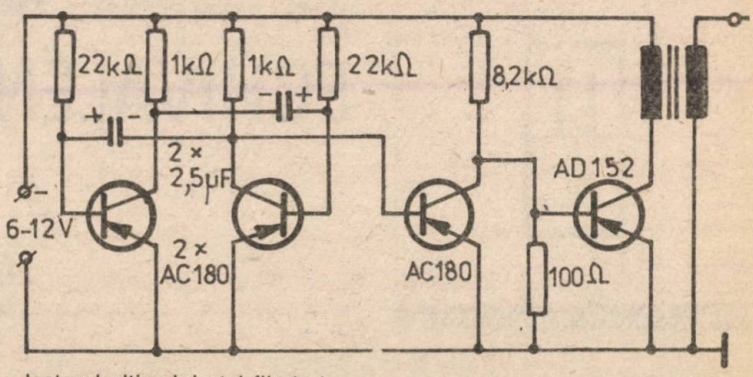
ION MIHAI

Principial montajul furnizează o serie de impulsuri cu amplitudinea de cîteva mii de volți, dar de intensitate foarte mică, neprezentînd pericol.

Aceste impulsuri sînt aplicate unui fir izolat față de masă, fir care atunci cînd este atins de un animal îi produce acestuia înțepături neplăcute ce îl determină să se îndepărteze de firul respectiv.

Fizic, montajul conține un multivibrator care produce impulsuri cu frecvența de aproximativ 100 Hz. După multivibrator urmează două etaje de amplificare, în colectorul ultimului etaj fiind plasat un transformator de la etajul final de linii din televizor.

Un capăt al ieșirii de înaltă tensiune se cuplează la o bornă în pămînt și celălalt capăt la firul ce constituie „paznicul".



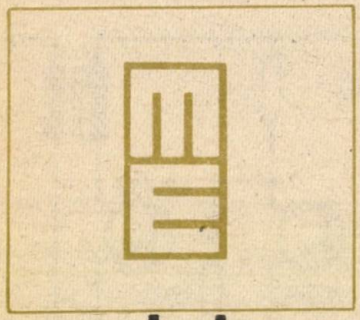
Montajul poate fi construit și cu tranzistoare cu siliciu, montîndu-se în locul lui AC180 BC177, iar în locul lui AD152 un BD136, după cum se poate trece întreaga configurație pe tranzistoare npn.

MEMORATOR

CIRCUITE INTEGRATE TTL

ECHIVALENȚE

CDB 400 E; CDB 400 EM; CII 30
CDB 402 E; CDB 402 EM
CDB 403 E; CDB 403 EM
CDB 404 E; CDB 404 EM; CII 236
CDB 405 E; CDB 405 EM
CDB 406 E; CDB 406 EM
CDB 407 E; CDB 407 EM
CDB 408 E; CDB 408 EM
CDB 409 E; CDB 409 EM
CDB 410 E; CDB 410 EM; CII 48
CDB 413 E; CDB 413 EM
CDB 416 E; CDB 416 EM
CDB 417 E; CDB 417 EM
CDB 420 E; CDB 420 EM; CII 108
CDB 430 E; CDB 430 EM; CII 33
CDB 432 E; CDB 432 EM
CDB 437 E; CDB 437 EM
CDB 438 E; CDB 438 EM
CDB 440 E; CDB 440 EM; CII 32
CDB 442 E; CDB 442 EM
CDB 446 E; CDB 446 EM
CDB 447 E; CDB 447 EM
CDB 450 E; CDB 450 EM
CDB 451 E; CDB 451 EM; CII 31
CDB 453 E; CDB 453 EM
CDB 454 E; CDB 454 EM; CII 46
CDB 460 E; CDB 460 EM
CDB 472 E; CDB 472 EM; CII 44
CDB 473 E; CDB 473 EM; CII 85
CDB 474 E; CDB 474 EM
CDB 475 E; CDB 475 EM
CDB 476 E; CDB 476 EM
CDB 481 E; CDB 481 EM; CII 74
CDB 483 E; CDB 483 EM
CDB 486 E; CDB 486 EM; CII 198
CDB 490 E; CDB 490 EM
CDB 492 E; CDB 492 EM
CDB 493 E; CDB 493 EM
CDB 495 E; CDB 495 EM
CDB 4121 E; CDB 4121 EM; CII 151
CDB 4123 E; CDB 4123 EM
CDB 4151 E; CDB 4151 EM
CDB 4153 E; CDB 4153 EM
CDB 4157 E; CDB 4157 EM
CDB 4180 E; CDB 4180 EM
CDB 4192 E; CDB 4192 EM
CDB 4193 E; CDB 4193 EM
CDB 837 E
CDB 838 E; CDB 838 EM



microelectronica

MEMORATOR

ECHIVALENȚE

SERIA 4000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.S. ROMÂNIA COD: MMC 4xxx	FIRMA: RCA — SUA COD: CD 4xxx	FIRMA: NATIONAL SEMICONDUCTOR — SUA COD: CD 4xxx	FIRMA: SGS — ATES — ITALIA HCC/HCF 4xxx	FIRMA: MOTOROLA — SUA COD: MC 14xxx	URSS COD: K561/K176	R.S. CEHOSLOVACĂ COD: MHB/MHF 4xxx	R.D. GERMANĂ COD: U/V 4xxx	R.P. UNGARĂ COD: 4xxxPC	R.P. POLONĂ COD: UCY 74xxx
4000	4000	4000	4000	14000	K176LN4	—	—	—	74000
4001	4001	4001	4001	14001	K561LE5	4001	4001	4001	74001
4002	4002	4002	4002	14002	K561LE6	4002	—	—	74002
4007	4007	4007	4007	14007	—	—	4007	4007	—
4011	4011	4011	4011	14011	K561LA7	4011	4011	4011	74011
4012	4012	4012	4012	14012	K561LA8	—	4012	4012	74012
4013	4013	4013	4013	14013	K561TN2	—	—	—	—
4014	4014	4014	4014	14014	—	—	—	—	—
4015	4015	4015	4015	14015	K561IR2	4015	4015	—	—
4016	4016	4016	4016	14016	K561KT1	—	—	4016	—
4017	4017	4017	4017	14017	K561IE8	—	4017	4017	—
4018	4018	4018	4018	14018	K561IE19	—	—	—	—
4019	4019	4019	4019	14519	K561LS2	—	4019	—	74019
4020	4020	4020	4020	14020	K561IE16	4020	—	4020	—
4021	4021	4021	4021	14021	—	—	—	—	—
4022	4022	4022	4022	14022	K561IE9	—	—	4022	—
4023	4023	4023	4023	14023	K561LA9	—	4023	4023	74023
4024	4024	4024	4024	14024	K561IE1	4024	—	—	—
4025	4025	4025	4025	14025	K561LE10	—	—	—	74025
4027	4027	4027	4027	14027	K561TV1	—	4027	4027	74027
4028	4028	4028	4028	14028	K561ID1	—	4028	4028	74028
4029	4029	4029	4029	14029	K561IE15	4029	4029	4029	—
4030	4030	4030	4030	—	K561LP2	4030	4030	4030	—
4031	4031	4031	4031	—	—	—	—	—	—
4035	4035	4035	4035	14035	K561IR9	4035	4035	—	—
4040	4040	4040	4040	14040	—	—	—	—	—

UTILIZAREA CASETELOR

CĂLIN STĂNCULESCU

Dezvoltarea și diversificarea producției de casete constituie o dată importantă în istoria înregistrărilor magnetice. De aceea, de multe ori este indispensabilă cunoașterea diferitelor caracteristici ale casetelor și minicasetelor, de a cunoaște folosirea lor în cele mai bune condiții, de a le remedia defecțiunile și, în sfîrșit, de a alege pe cele mai potrivite pentru o utilizare sau alta.

Principiul casetei este deosebit de simplu și aceasta i-a conferit succesul și avantajele. Minicasetele cu 4 sau 8 piste derulează pe o singură bobină o bandă fără sfîrșit, ele neputînd oferi ascultătorului o derulare rapidă într-un sens sau altul, ceea ce reprezintă un important handicap.

Caseta, spre deosebire de minicasetă sau cartuș (fig. 2), constituie un sistem cu două bobine (fig. 1). O fantă pe marginea carcasei permite contactul cu capetele de redare și înregistrare. Avantajul benzii fără sfîrșit constă într-o viteză mai mare de defilare a benzii, ceea ce permite în principiu o reproducere mai bună a sunetelor înalte. Casetofonul obișnuit are astăzi o curbă de răspuns satisfăcătoare sub 50 Hz și peste 12 000 Hz. Avantajele casetei sînt numeroase: banda se poate derula rapid în ambele sensuri. Casetele sînt prevăzute atît pentru înregistrare, cît și pentru redare. Pentru înregistrare și redare în stereofonie se folosesc cele două piste de pe aceeași parte a benzii, iar lungimile sînt concepute pentru durate de 60, 90 și 120 de minute.

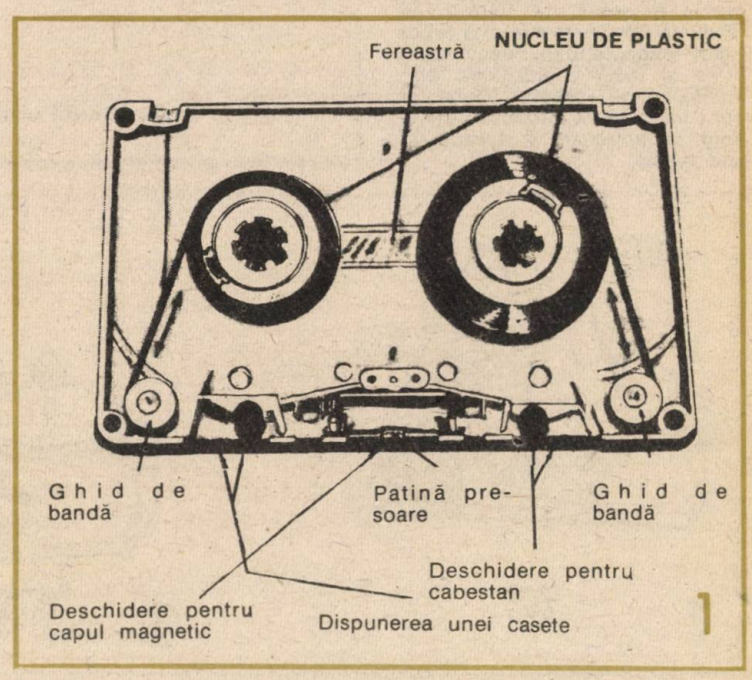
În versiunea casetelor cu 4 piste pentru înregistrări stereo se utilizează pistele 1 și 3 de la partea superioară a benzii, celelalte fiind utilizate la derulare în direcție opusă. Realizarea casetelor cu 8 piste cu viteza de 9,5 cm/s, canalul stînga și cel dreapta sînt înscrise pe pistele 1—5, apoi 2—6, 3—7 și 4—8. Evident, fiecare pistă cu o lărgime mult redusă determină un zgomot de fond accentuat de ordinul a 3 dB.

Dispunerea cu 4 piste este mai avantajoasă, asigurînd compatibilitatea monofoniei cu stereofonia. În prezent, repertoriul casetelor preînregistrate este mai amplu și mai divers, iar casetofoanele existente în comerț pot oferi ascultătorilor audiții de bună calitate. Posibilitățile de înregistrare pe casetofon sînt similare cu cele oferite de magnetofoane, totuși pentru obținerea efectelor speciale, pentru efectuarea trucajelor, a efectelor de reverberație artificială etc., folosirea magnetofonului este preferabilă.

Progresul în industria producătoare de casetofoane a fost rapid. În prezent majoritatea caselor producătoare de discuri editează casete mono sau stereofonice cu un repertoriu deosebit de divers.

Casetele europene de tip Compact utilizează bandă magnetică cu o lățime de 3,81 mm ±0,05 mm. Grosimea benzii este de 25, 18, 12 sau 9 microni, după durata de audiție dorită, cu o viteză de 4,75 cm/s. Funcționarea benzii este următoarea: banda este rulată cu fața magnetică spre exterior, de la stînga la dreapta. Ea trece succesiv printr-o rolă de ghidaj și apoi prin fața capetelor de înregistrare și redare. La apăsarea pe butonul START, rolele presoare acționează asupra benzii care trece mai întîi prin fața capului de ștergere, care funcționează în poziția înregistrare, ea trece apoi prin fața capului de redare-imprimare. Pentru a permite un contact corect al benzii cu capetele, un tampon de pîslă este aplicat pe fața interioară a benzii cu ajutorul unei lame cu arc. Un blindaj magnetic protejează capetele casetofonului împotriva cîmpurilor magnetice nedorite, produse de aparat. Banda trece apoi între o altă rolă presoare și cabestan, asigurînd antrenarea cu o viteză constantă.

La introducerea casetei rola presoare nu este poziționată decît după acționarea butonului START, banda derulîndu-se pe rola receptoare. Alte două role de ghidaj mențin banda în locul exact de redare sau imprimare.



Dispunerea unei casete 1

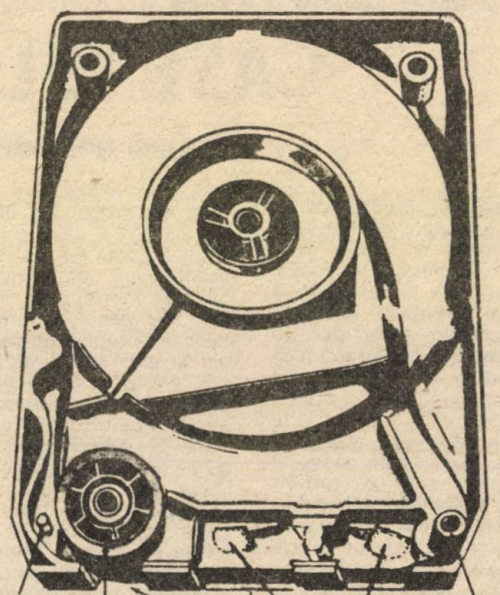
Pentru înregistrările monofonice distanţa între pistele late de 1,5 mm este de 0,8 mm.

Se poate observa în figura 3 modelul părţii mecanice pentru antrenarea casetelor în poziţia citire-înregistrare; forţa de antrenare este transmisă de la motor la volant şi la arborele cabestanului printr-o curea care acţionează, de asemenea, şi suportul receptor de bandă. Banda trece prin faţa capului de lectură-înregistrare în condiţii obişnuite sub acţiunea cabestanului şi a rolei presoare. Platoul bobinei receptoare rulează banda la ieşirea de pe cabestan. Aici un ambreiaj permite rularea normală fără modificarea vitezei uniforme de antrenare. Rolele presoare menţin banda pe capul magnetic. Cînd mecanismul casetei este în poziţie de rebobinare, cum se observă în figura 3b, lamela depărtează cureaua de antrenare de axul platoului bobinei receptoare şi o aplică la bobina debitoare.

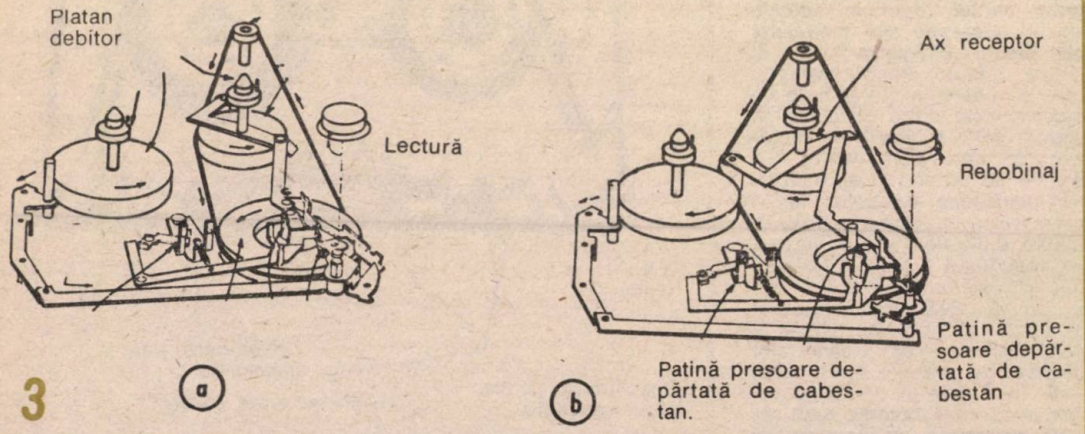
Volantul şi cabestanul se învîrtesc încă, dar rola presoare este îndepărtată de cabestan, astfel că banda se poate deplasa liber de la dreapta la stînga. Rotiţa de rebobinaj se învîrteşte în direcţia indicată în figura 3b şi banda se rulează pe rola debitoare a casetei.

O antrenare rapidă înainte poate fi prevăzută evitîndu-se ciupirea rolei presoare şi a arborelui cabestanului, deschizînd frîna şi mărind presiunea ambreiajului pe receptor. Cabestanul din dreapta produce atunci forţa de antrenare şi rulează rapid banda.

2



Dispozitivul unei minicasete cu 8 piste



3

ÎNTREȚINEREA DISCURILOR

C.S.

Cele mai bune înregistrări pe discuri HI—FI se uzează inevitabil pe măsura folosirii lor, chiar cu cele mai sofisticate doze. Uzura dozei determină deteriorarea pereților șanțului, provocînd distorsiuni sunetelor grave. Durata de viață a dozei depinde de greutatea ei, precum și de alți factori mecanici. Pentru o greutate de 3—6 g a dozei, ea poate fi evaluată la 50 de ore de audiție continuă pentru un model cu safir, la 500 de ore pentru un model cu diamant, dar în practică se admit durate duble.

Uzura șanțurilor discurilor se micșorează direct proporțional cu forța de apăsare a dozei. Ea ar dispărea teoretic aproape complet cu o greutate de ordinul unui gram; dar de asemenea există o limită a acestei greutăți în funcție de apăsarea verticală necesară, în special la înregistrările stereofonice. Dacă această forță este prea slabă, acul oscilează fără o direcție precisă, riscînd să sară de pe un șanț pe altul și discul este rapid deteriorat.

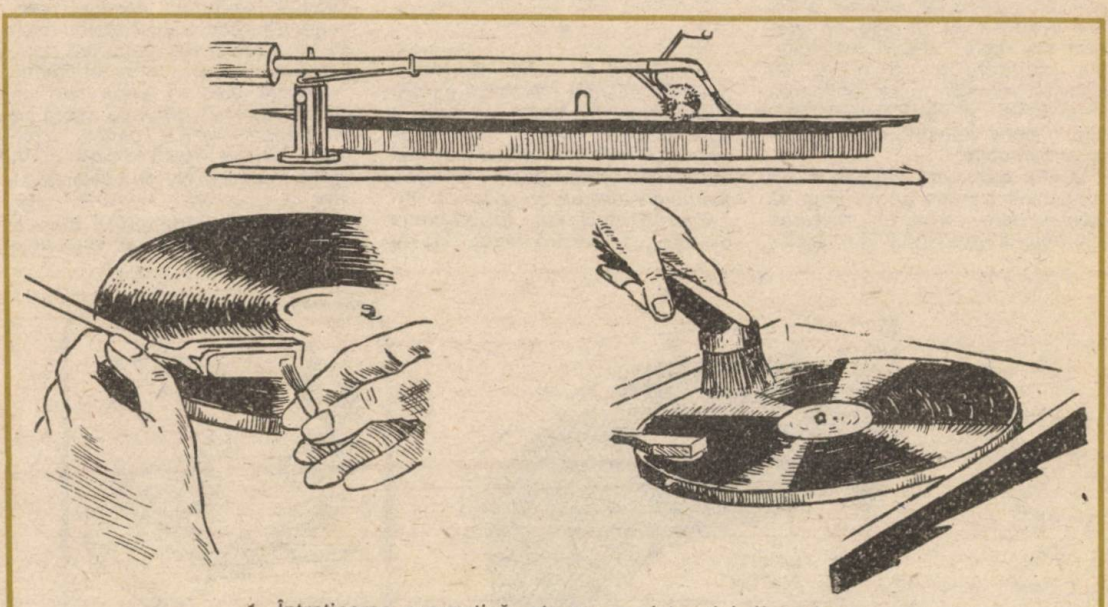
Problemele legate de bolile discurilor se pot clasa în trei categorii: precauții și procedee ce permit evitarea deformărilor discurilor, procedee de întreținere și curățare pentru evitarea formării depozitelor reziduale de praf ce se opun contactului între vîrful acului și șanțul discului și procedeele adoptate pentru încetinirea uzurii inevitabile a șanțurilor.

•

Pentru o bună întreținere discul trebuie manipulat cu deosebită atenție. Orice contact direct cu suprafața discului este nerecomandabil. Masa plastică din care e confecționat discul nu este la adăpost de zgîrieturi și șocuri mecanice. Suprafața electrizată a discului atrage particulele de praf din aer care formează depozite microscopice pe șanțuri ce atacă atît acul, cît și șanțul în care se adună. Fiecare disc trebuie depozitat în plicul său de hîrtie, iar pick-up-ul trebuie acoperit continuu (deci și în momentul funcționării).

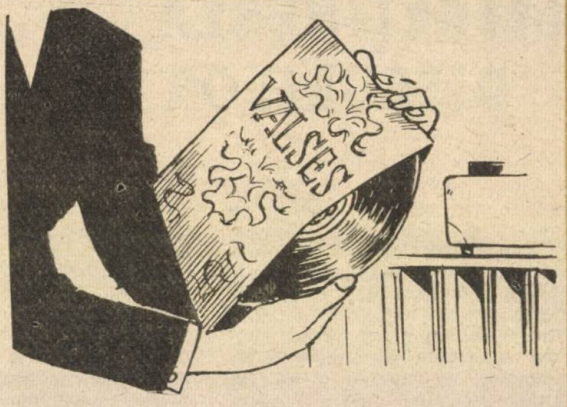
Platanul pick-up-ului trebuie curățat cu o pensulă fină, cu o perie sau cu un mic aspirator portabil. De asemenea, acul trebuie curățat cu o pensulă fină sau cu o perie specială confecționată din păr de cămilă. Trebuie să recunoaștem că în cele mai curate și mai bine întreținute încăperi există cantități de praf extrem de fine. Mai mult de 5 mg de praf se pot așterne pe un disc neacoperit într-o oră, chiar într-o încăpere închisă.

Depozitarea acestui praf microscopic este și mai rapidă în cazul în care discul este încărcat static în urma manipulării sale. Particulele de gudron și de nicotină de la fumul de țigară aderă și mai puternic pe suprafața discurilor neprotejate. O mare parte din zgomotul de fond provine de la aceste particule, firele periilor, uneori prea îndepărtate, neputîndu-le elimina de pe suprafața discurilor. În prezența umidității aerului, particulele de praf ce rămîn în partea inferioară a șanțurilor discurilor se transformă



1. Întreținerea preventivă: ștergerea platanului și a dozei. Rulou de catifea și perie.

2. Spălarea discului



3. Manipularea discului

într-un amestec caustic şi abraziv foarte dăunător, reducînd spectaculos durata vieţii discului.

Urma unui deget pe disc aduce materii grase, reziduuri greu de eliminat. Trebuie evitat orice contact cu suprafaţa discului în mişcare. Grăsimile, lipidele sînt insolubile în apă, sînt foarte aderente şi favorizează depozitarea prafului şi a coloniilor microbiene.

Nici o perie, oricît de perfecţionată ar fi, plasată pe un braţ special, nu poate elimina efectele produse de urmele de grăsimi sau cele, uneori invizibile, ale contactului cu mîna. În această privinţă numai aplicarea unui lichid cu efect fizic şi chimic eficace constituie o soluţie recomandabilă.

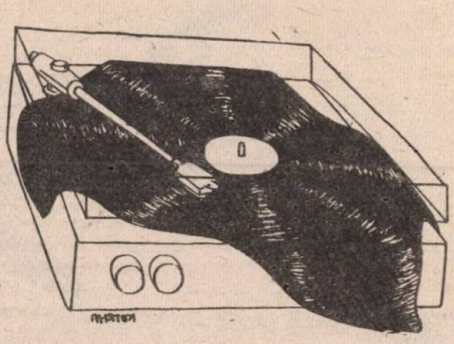
O altă problemă deseori puţin cunoscută trebuie să ne impună atenţia: este vorba de alterarea microbiană provenită din spori, ciuperci sau mucegai. Discurile confecţionate din mase plastice pot oferi o veritabilă hrană, necesară existenţei şi înmulţirii acestora. Adaptarea biologică a permis asimilarea polimerilor sintetici, ca şi a altor produse nutritive. Nailonul, pînă acum refractar la ciuperci, cunoaşte de pe acum cîteva duzini de ciuperci care-l pot ataca. Colonii de mucegai pot ataca un disc pînă la distrugerea lui. Singurul remediu este o spălare eficace.

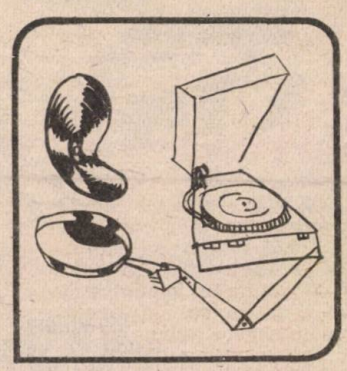
•

Curăţarea discurilor devine o operaţie deseori necesară pentru întreţinerea în bune condiţii a unei colecţii HI—FI. Periile de velur, de fetru sau pînză sînt mai puţin recomandabile fiindcă ştergerea discurilor măreşte încărcarea electrică, fenomenele de atragere electrostatică riscînd să aducă mai mult praf pe suprafaţa discului. Dacă utilizarea unei perii este un procedeu preventiv, el nu este totdeauna suficient, trebuind adoptat şi un procedeu curativ. Discurile pot fi spălate într-o cuvă avînd grijă ca la manipulare să evităm zgîrieturile şi frecarea insistentă a lor. Se introduce discul în apă rece la care se adaugă o linguriţă de detergent care nu conţine săpun. Se apasă discul foarte uşor cu o cîrpă de muselină, sau burete în direcţia şanţului. Atenţie: cerneala titlurilor, a etichetelor riscă să se dizolve sub acţiunea apei. Trebuie evitată udarea etichetei.

Fiecare disc se pune sub un jet de apă rece, apoi se aşază pe un suport vertical pentru a se usca. Nu se spală discul cu o cîrpă murdara. Nu se spală discurile cu alcool. benzină. eter, acetonă sau tetraclorură de carbon. Singurul rezultat este alte-

UMOR





ÎNREGISTRAREA MAGNETICĂ

Ing. EMIL MARIAN

Înregistrarea magnetică reprezintă cea mai economică și mai comodă metodă de stocare a informației sonore, utilizată în ultimul deceniu. Folosind această metodă, se pot obține indici calitativi ai înregistrării deosebit de ridicați. Datorită acestui fapt, magnetofonul — devenit un aparat foarte răspîndit în diverse domenii de activitate — permite stocarea, depozitarea și redarea după nevoie a informației sonore. Avantajele înregistrării magnetice a unui program sonor sînt următoarele:

— buna calitate a înregistrării informației privind banda de frecvență, distorsiunile THD și zgomotul de fond;

— durata mare a unei înregistrări continue (cca 2—3 ore);

— deservirea simplă a magnetofonului și siguranța lui în exploatare;

— posibilitatea redării imediate a informației sonore acumulate, fără nici un proces tehnologic suplimentar;

— posibilitatea de a tăia și a îmbina banda magnetică fără ca acest lucru să dăuneze înregistrării;

— calitatea unei înregistrări se păstrează după un număr mare de redări ale informației sonore stocate.

Sistemul de înregistrare nu poate prelua o dinamică oricît de mare a programului sonor, acest lucru reprezentînd o dificultate esențială a înregistrării și redării sunetului. Aproape totdeauna dinamica transmisă de un sistem electroacustic rămîne sub valoarea dinamicii naturale. Limitarea dinamicii la sistemele de înregistrare-redare a sunetelor se datorează dificultăților de ordin tehnic. Nivelul maxim de la ieșirea sistemului electroacustic nu poate depăși o anumită limită, deoarece distorsiunile programului sonor ar depăși limita admisă. În același timp, nivelul minim este limitat de către tensiunea de zgomot a sistemului (tensiunea ce apare la ieșirea sistemului în lipsa semnalului de intrare).

Aprecierea corectă a nivelului de zgomot se face ținînd cont de caracteristicile fiziologice ale organului auditiv, deoarece semnalele de frecvență joasă și nivel mic sînt percepute mai slab decît cele cu frecvența înaltă, de același nivel. Datorită acestui fapt, măsurarea nivelului de zgomot se face intercalînd în circuitul electroacustic un filtru a cărui caracteristică liniarizează modul de percepție al organului auditiv uman. Schema electrică a unui filtru de acest tip este prezentată în figura 1. Raportul dintre ten-

rarea iremediabilă a șanțurilor discului. De multe ori curățarea cu aspiratorul montat invers este mai utilă decît o spălare cu produse chimice al cărei rezultat poate fi dubios. Curățarea discurilor pare simplă și la îndemîna oricui. De fapt, este vorba de un procedeu mult mai delicat decît pare la prima vedere. Prima problemă este aceea a reziduurilor care riscă să fie depuse în șanțuri și care pot proveni chiar din apa potabilă, aceasta conținînd săruri care pot distruge discul. Se poate folosi apa distilată, care la rîndul ei are inconvenientul de a nu acționa asupra grăsimilor depuse pe disc.

•

Un produs ideal pentru curățarea discului trebuie să posede caracteristici chimice și microbiologice compatibile cu înalta fidelitate. El trebuie să dizolve grăsimile, să permită eliminarea particulelor de praf, să suprime depozitele caustice din șanțuri și să protejeze discul împotriva degradării biologice. În același timp, lichidul nu trebuie să lase urme sau să aibă proprietăți de aderență plastică, conservînd complet integritatea discului. În acest scop produsul trebuie echilibrat cu agenți protectori în proporții rezonabile. Această soluție necesită de asemenea studiul pericolului emanat de prezențe microbiene sesizabile într-o durată mai mare de timp. Retenția prafului, abraziunea caustică și contaminarea microbiană sînt direct proporționale cu umiditatea la suprafața discului. Singurul avantaj al umidității constă în echilibrul și nu în eliminarea încărcării cu electricitate statică. Asigurînd distribuirea uniformă a fluidului pe suprafața întreagă a discului, eliminarea eficace a fluidului și a reziduurilor de suprafață ar constitui efectele unui produs teoretic perfect. Încă nu există un asemenea produs, dar compoziția lui este studiată în laboratoare.

•

Grija acordată discului trebuie să înceapă din momentul cumpărării lui. Discul, chiar împachetat, pus pe bancheta mașinii sub influența razelor soarelui, se poate deforma. Chiar dacă nu este expus la soare (ceea ce trebuie neapărat evitat), temperatura ambiantă ridicată poate provoca îmbătrînirea discului. Cel mai bine protejate sînt discurile împachetate în casete de carton. Anumiți producători îndoaie un colț al plicului de hîrtie în care este ambalat discul pentru introducerea lui mai ușoară în al doilea plic. Metoda prezintă inconvenientul creării unei presiuni asupra discului, ce poate fi deformat. Degetele nu trebuie în nici un moment să fie în contact cu șanțurile discului. Extremitatea deschisă a plicului interior nu trebuie să corespundă cu cea a plicului cartonat. Trebuie evitată manevra de a sufla praful de pe disc deoarece umiditatea respirației riscă, dimpotrivă, să-l fixeze. Un disc nu trebuie lăsat mult timp pe o parte a platanului pick-up-ului; el trebuie fie întors pentru a fi ascultat, fie reintrodus în plicul său.

Discurile trebuie păstrate vertical la o temperatură între 15 și 30°C, cu o umiditate pînă la 50%. O temperatură prea scăzută poate provoca spargerea discurilor, iar una prea ridicată provoacă deformarea lor. O valoare prea scăzută a umidității poate determina acumulări mari de electricitate statică.

siunea de ieşire maximă nedistorsionată a sistemului şi tensiunea de zgomot măsurată se numeşte dinamica tehnică a sistemului. Experienţa a arătat că cele mai bune sisteme de înregistrare-redare prezintă o dinamică tehnică de cca 60 dB. Înregistrarea magnetică a sunetului se bazează pe magnetizarea variabilă a unui purtător de material feromagnetic (banda magnetică) ce se deplasează prin faţa unui electromagnet (capul de înregistrare) în bobina căruia circulă curent de audiofrecvenţă proporţional cu programul informaţional sonor ce urmează a fi imprimat. Materialul feromagnetic ce a devenit purtătorul informaţiei sonore capătă o magnetizare remanentă, care este stocată pe banda magnetică. Pentru a reda informaţia sonoră înregistrată, banda magnetică se deplasează prin faţa altui electromagnet (capul de redare), în bobina căruia se induce o tensiune electromotoare cu amplitudine variabilă, în funcţie de caracteristica magnetică remanentă a benzii înregistrate. Ulterior, semnalul electric alternativ este amplificat şi redat de către difuzor, refăcîndu-se astfel programul informaţional sonor iniţial. Înregistrarea magnetică poate fi ştearsă după dorinţă, iar banda magnetică se poate utiliza ulterior la o nouă înregistrare. Ştergerea benzii magnetice se poate realiza în două moduri, şi anume folosind un cîmp magnetic continuu sau folosind un cîmp magnetic alternativ. Ştergerea cu ajutorul cîmpului magnetic continuu constă în magnetizarea pînă la saturaţie a fiecărei particule magnetice elementare, care face parte din componenţa stratului feromagnetic dispus pe banda magnetică. Fiecare particulă elementară care are iniţial inducţia remanentă B_{rem} este magnetizată pînă la saturaţia B_{sat}, în timpul cît trece prin faţa întrefierului capului magnetic de ştergere. După părăsirea acestei zone, particula elementară rămîne cu inducţia remanentă constantă B_r, oricare ar fi fost valoarea iniţială a lui B_{rem}. Deoarece o inducţie remanentă constantă determină un flux magnetic constant, la trecerea prin faţa capului de redare nu se generează nici o tensiune electromotoare.

Cîmpul magnetic continuu Hs, necesar aducerii în stare de saturaţie a benzii magnetice, se poate realiza cu ajutorul unui curent continuu care circulă prin capul de ştergere sau prin intermediul unui magnet permanent care serveşte drept cap de ştergere. În ambele cazuri se alege o astfel de valoare a cîmpului magnetic încît valoarea sa maximă să magnetizeze banda magnetică pînă la saturaţie. În figura 2 sînt prezentate modul de efectuare a ştergerii în curent continuu şi modul de repartiţie a cîmpului magnetic în zona întrefierului. Ştergerea cu ajutorul cîmpului magnetic alternativ se bazează pe fenomenul de magnetizare şi demagnetizare succesivă a corpurilor feromagnetice. Acest fenomen apare atunci cînd corpul feromagnetic se situează într-un cîmp magnetic alternativ a cărui amplitudine creşte şi apoi descreşte pînă la zero. Fiecare element al benzii magnetice care intră în zona întrefierului cu anumită stare magnetică este supus, în timpul trecerii, unui cîmp magnetic alternativ. Amplitudi-

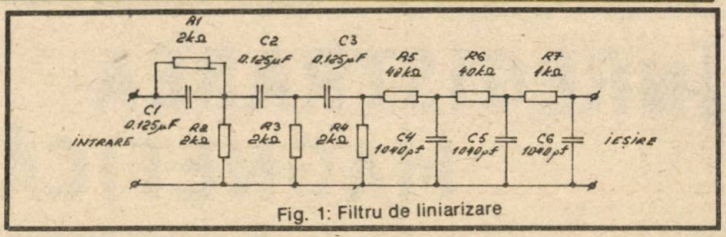


Fig. 1: Filtru de liniarizare

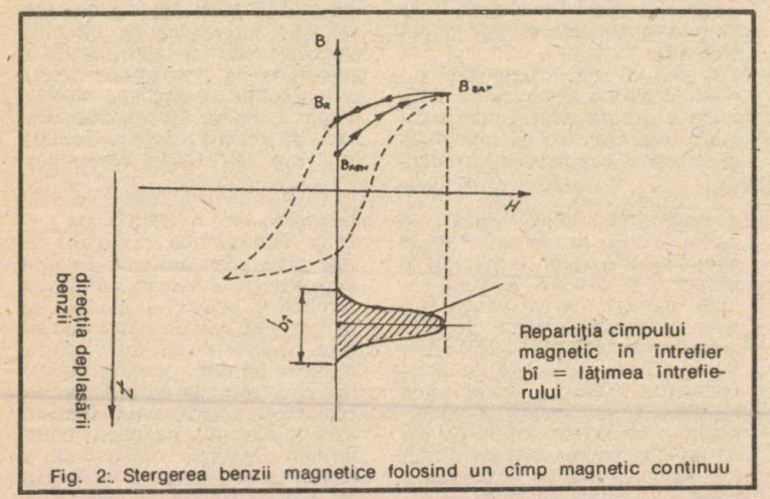


Fig. 2:. Stergerea benzii magnetice folosind un cîmp magnetic continuu

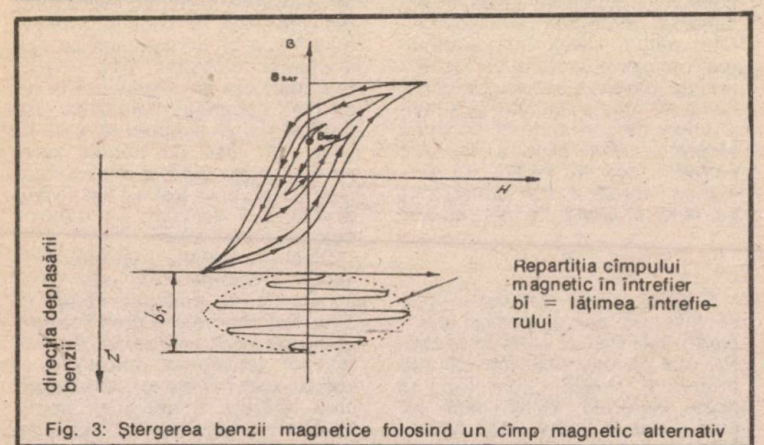


Fig. 3: Ştergerea benzii magnetice folosind un cîmp magnetic alternativ

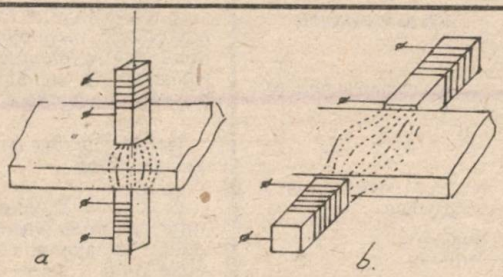


Fig. 4: Tipuri de magnetizare
a. magnetizarea transversală
b. magnetizarea laterală

nea cîmpului magnetic creşte iniţial pînă la maximum, iar ulterior descreşte la zero datorită atît repartiţiei cîmpului magnetic din întrefier (fig. 3), cît şi mişcării continue a benzii magnetice prin faţa acestuia. În acest fel, fiecare particulă elementară feroasă proprie benzii magnetice este magnetizată iniţial pînă la saturaţie prin cicluri de histerezis crescătoare. Ulterior, parcurgînd cicluri de histerezis descrescătoare, particula magnetică elementară este demagnetizată pînă la zero, stare în care părăseşte întrefierul capului de ştergere. Datorită acestui fapt, banda magnetică demagnetizată nu induce, în momentul trecerii prin faţa capului de redare, nici o tensiune electromotoare. În mod practic apare doar tensiunea de zgomot, datorată structurii benzii magnetice, de valoare foarte redusă. Pentru o demagnetizare eficientă este necesar ca descreşterea amplitudinii cîmpului magnetic demagnetizant din întrefier să fie cît mai lentă, curba înfăşurătoare a punctelor ce marchează amplitudinile cîmpului magnetic variabil avînd forma unui clopot. În acest fel se impune ca variaţia amplitudinii unui maximum al cîmpului magnetic variabil nu trebuie să depăşească 1% din amplitudinea unui punct maxim vecin. În figura 3 este prezentat modul de variaţie a cîmpului magnetic alternativ, care generează ştergerea benzii magnetice. În cazul în care condiţia de amplitudine a maximelor cîmpului magnetic alternativ de ştergere nu se păstrează, ştergerea benzii magnetice nu se face complet, iar aceasta rămîne magnetizată, cu o oarecare inducţie remanentă. Condiţia de descreştere lină a amplitudinii cîmpului magnetic demagnetizant din întrefierul capului magnetic de ştergere este uşor de îndeplinit dacă frecvenţa proprie a cîmpului este ridicată.

Practic se foloseşte o frecvenţă situată în intervalul 50÷100 kHz.

ÎNREGISTRAREA

Magnetizarea benzii magnetice se poate face în 3 moduri, şi anume transversal, lateral şi longitudinal. Magnetizarea laterală se obţine aşezînd piesele polare ale capului de înregistrare de o parte şi de cealaltă a marginilor benzii magnetice (fig. 4b). Magnetizarea transversală apare atunci cînd piesele polare ale capului de înregistrare sînt aşezate una în prelungirea celeilalte, printre ele trecînd banda magnetică (fig. 4a). Cel mai simplu şi eficient mod de magnetizare al benzii magnetice este magnetizarea longitudinală (fig. 5). Acest tip de magnetizare se poate realiza cu un cap de înregistrare toroidal prevăzut cu întrefier, cu două piese polare sau cu o singură piesă polară. În toate cele trei cazuri se observă şi apariţia unor cîmpuri magnetice transversale, mai ales înspre marginile întrefierului (fig. 5). În locul unde liniile magnetice de forţă ale fluxului magnetic intră şi ies din întrefier (muchiile acestuia), componenta transversală a cîmpului magnetic este maximă, iar în mijlocul întrefierului apare o magnetizare longitudinală pură.

Analizînd în amănunţime fenomenele magnetice referitoare la capul de înregistrare toroidal (fig. 6), se observă că liniile fluxului magnetic încep să iasă în zona întrefierului chiar înainte de muchiile acestuia. Astfel, lungimea efectivă practică a circuitului magnetic din întrefier este totdeauna mai mare decît lungimea fizică a întrefierului. Acţiunea componentei transversale a cîmpului magnetic destinat magnetizării benzii magnetice este deosebit de dăunătoare înregistrării datorită următoarelor efecte:

— magnetizează transversal într-o direcţie nedorită particulele magnetice ale benzii magnetice, micşorînd energia magnetică remanentă a înregistrării;

— modifică repartiţia cîmpului magnetic din întrefier, care pentru realizarea unei bune înregistrări trebuie să scadă rapid spre marginile întrefierului.

Datorită acestor considerente, componenta transversală a cîmpului magnetic destinat înregistrării trebuie să fie cît mai redusă. S-a constatat că această componentă nedorită este cu atît mai mare cu cît întrefierul capului de înregistrare este mai îngust. Acest fapt constituie, totodată, o piedică serioasă la ştergerea benzilor magnetice înregistrate supramodulat, cu ajuto-

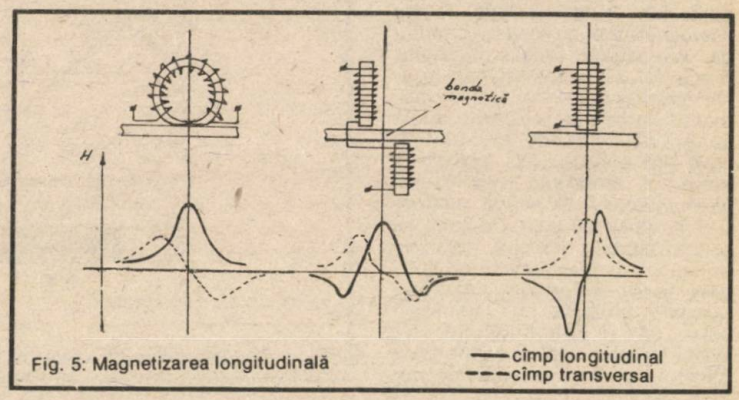


Fig. 5: Magnetizarea longitudinală

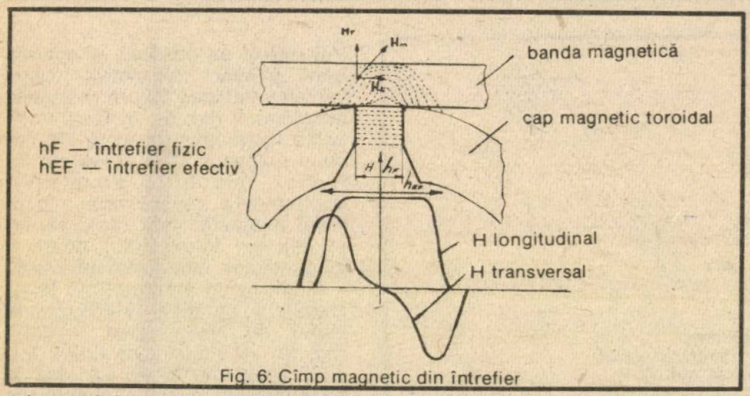


Fig. 6: Cîmp magnetic din întrefier

rul capului obişnuit de ştergere.

Acest caz este întîlnit frecvent în practică. Atunci cînd banda magnetică este magnetizată prea puternic, deci în cazul supramodulaţiei, apare pe lîngă magnetizarea transversală şi o magnetizare longitudinală deosebit de puternică faţă de cazul normal. În momentul în care se realizează ştergerea benzii magnetice, deoarece capul de ştergere are un întrefier mult mai mare decît capul de înregistrare, acţiunea de ştergere (de magnetizare) se manifestă numai asupra componentei longitudinale a cîmpului magnetic remanent. Acţiunea capului magnetic de ştergere devine insuficientă pentru ştergerea totală a componentei transversale. Cîmpul de ştergere influenţează această componentă numai în punctele unde liniile de forţă ale fluxului magnetic de ştergere ies din întrefier, perpendicular pe suprafaţa miezului magnetic, iar în aceste locuri el are o valoare redusă, insuficientă unei demagnetizări totale. Rezultatul final este rămînerea benzii magnetice, după ştergere, cu o magnetizare transversală. Deoarece capul de redare are o construcţie foarte asemănătoare cu cea a capului de înregistrare (unele magnetofoane folosesc acelaşi cap pentru înregistrare şi redare) în momentul redării se preia informaţia sonoră de pe bandă, întrucît lăţimea întrefierului şi repartiţia cîmpului magnetic sînt foarte asemănătoare. O bandă magnetică înregistrată supramodulat se poate şterge complet folosind numai un cîmp magnetic de ştergere foarte puternic şi cu componente multiple, atît transversale, cît şi longitudinale. Se poate folosi o bobină de ştergere alimentată de la reţeaua de curent alternativ. Cîmpul magnetic de dispersie, puternic şi îndreptat în toate direcţiile, realizează acţiunea de ştergere totală. Un alt factor care implică repartiţia cîmpului magnetic în întrefierul capului de înregistrare este permeabilitatea magnetică a benzii magnetice comparativ cu cea a capului magnetic. Dacă permeabilitatea benzii nu este mare în raport cu cea a capului magnetic, liniile fluxului magnetic, urmînd un drum de reluctanţă minimă, părăsesc întrefierul cu mult înainte de locul fizic al acestuia. Apare efectul de lărgire suplimentară a întrefierului efectiv, cumulat cu un cîmp magnetic cu componentă transversală mare. Acest fapt este deosebit de dăunător la înregistrarea semnalelor audio cu frecvenţă mare. În cazul unei permeabilităţi reduse a benzii magnetice, liniile de forţă ale fluxului magnetic părăsesc întrefierul chiar în zona lui fizică, iar înregistrarea benzii magnetice se face într-un mod eficient. De aici rezultă că banda magnetică trebuie să aibă o permeabilitate magnetică relativ redusă pentru efectuarea unei înregistrări de calitate în ceea ce priveşte frecvenţele înalte.

ÎNREGISTRAREA BENZII MAGNETICE

O bandă magnetică înregistrată cu un semnal sinusoidal se poate considera ca fiind compusă dintr-o serie de mici magneţi elementari a căror lungime este egală cu jumătate din lungimea de undă a semnalului înregistrat (fig. 7). Aceşti mici magneţi trebuie să producă, în momentul trecerii prin faţa capului de redare, o tensiune electromotoare care trebuie să fie identică din punct de vedere al modului de variaţie cu cea a semnalului electric înregistrat iniţial. Acelaşi lucru se produce şi în cazul înregistrării semnalului audio cu o formă de undă complexă. Înregistrarea unui semnal de audiofrecvenţă se poate efectua în 3 moduri, şi anume înregistrarea fără premagnetizare (polarizare), înregistrarea cu premagnetizare de curent continuu şi înregistrarea cu premagnetizare de înaltă frecvenţă.

Sistemul de polarizare care foloseşte curentul alternativ de înaltă frecvenţă permite obţinerea unei dinamici de cca 60 dB, un raport semnal/zgomot de valoare asemănătoare şi un zgomot de fond minim în pauze. Totodată, procentul total de distorsiuni THD scade sub 1% astfel încît înregistrarea semnalului audio util reflectă, practic, întocmai semnalul audio original, în mo-

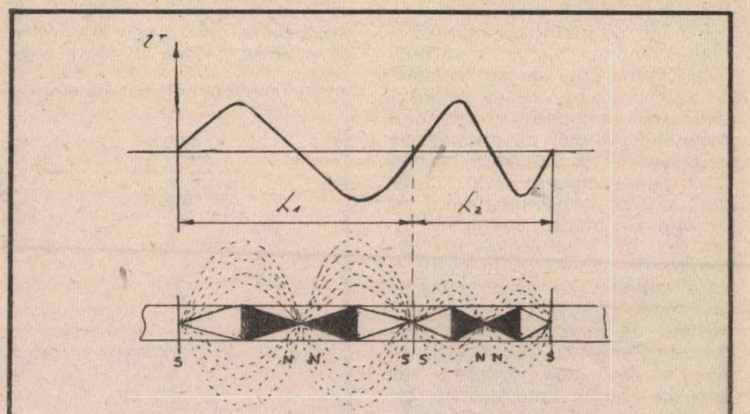


Fig. 7 Distribuţia fluxului magnetic la înregistrarea unei benzi magnetice

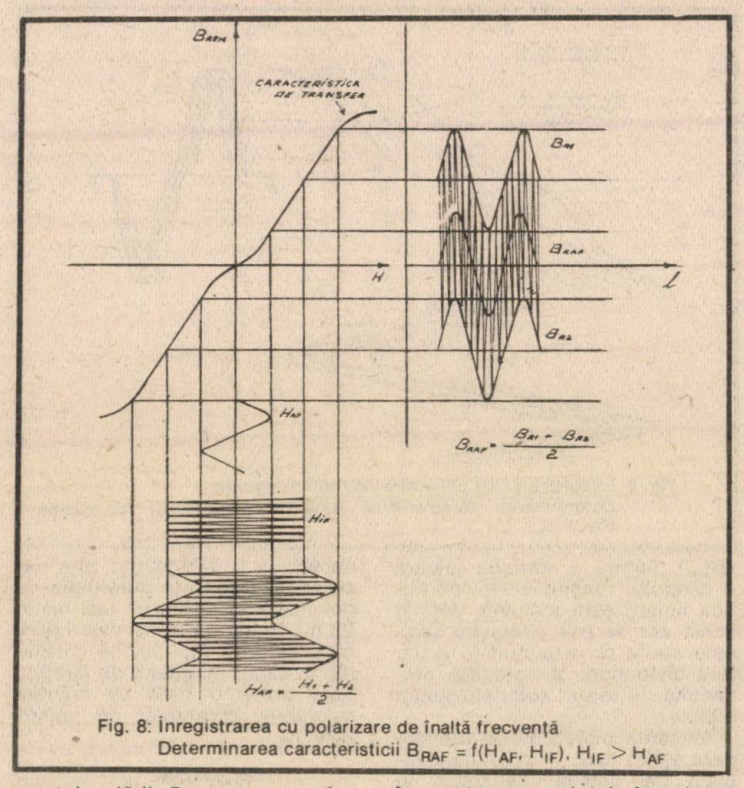


Fig. 8: Înregistrarea cu polarizare de înaltă frecvență
Determinarea caracteristicii $B_{RAF} = f(H_{AF}, H_{IF})$, $H_{IF} > H_{AF}$

mentul redării. Pentru a ușura înțelegerea fenomenelor care au loc la înregistrarea cu polarizarea de curent alternativ, se fac inițial cîteva ipoteze simplificatoare, ulterior aducîndu-se corecțiile necesare. Inițial se presupune că forma repartiției cîmpului magnetic în întrefier este dreptunghiulară, deci crește de la zero la H_{max} pe o distanță foarte scurtă, își păstrează valoarea maximă H_{max} pe toată lățimea întrefierului și apoi revine la zero pe o distanță la fel de scurtă. Dacă prin capul de înregistrare circulă numai curentul de polarizare, a cărui frecvență se situează în afara spectrului sonor (60 ÷ 100 kHz) și a cărui amplitudine este mai mică decît a curentului de ștergere (deci nu se atinge saturația), atunci pe banda magnetică se înregistrează acest semnal ultrasonor. Înregistrarea este distorsionată datorită neliniarității caracteristicii $B_{Rem} = f(H)$, iar magnetizarea remanentă B_{Rem} este caracterizată de prezența armonicii a treia. După ieșirea din zona întrefierului, datorită fenomenului de demagnetizare, care se manifestă cu atît mai puternic cu cît frecvența semnalului înregistrat este mai mare, semnalele înregistrate sînt atenuate. În momentul redării apare și fenomenul de lărgire a întrefierului, care se manifestă mai intens la frecvențele înalte. Astfel se creează o nouă atenuare a semnalului de polarizare înregistrat. Datorită faptului că amplificatorul de redare este construit astfel încît să lucreze numai în banda de audiofrecvență, ca rezultat final se obține o atenuare considerabilă a semnalului ultrasonor înregistrat. Practic se obține o tensiune de valoare foarte redusă, comparabilă cu nivelul zgomotului de fond, care nu se poate percepe de către organul auditiv uman.

Să analizăm situația în care la bornele capului de înregistrare se însumează curentul de polarizare cu un curent alternativ de frecvență situată în banda audio (însumare și nu modulație, deoarece se presupune o caracteristică liniară a elementului de însumat). Valoarea instantanee a curentului de audiofrecvență obținut prin însumarea celor doi curenți este egală cu media aritmetică a valorilor instantanee ale curbei înfășurătoare: $I_{AF} = (i_1 + I_2)/2$. Caracteristica rezultată nu este simetrică față de axa de simetrie inițială a celor doi curenți, iar cele două curbe înfășurătoare sînt în permanență la aceeași distanță una față de cealaltă. Cei doi curenți de frecvențe diferite se pot separa relativ ușor (cu ajutorul unui filtru trece-jos). În cazul în care însumarea celor doi curenți se face pe o porțiune neliniară a caracteristicii de funcționare, semnalul total are trei componente principale: semnalul original de înaltă frecvență, semnalul sumă $f_i + f_a$ și semnalul diferență $f_i - f_a$. În acest caz, separarea componentei de audiofrecvență f_a se poate face numai cu ajutorul unui element neliniar (un detector, discriminator etc.). Se observă că înalta frecvență modulată este în permanență simetrică față de axa absciselor. Alimentînd capul de înregistrare cu un curent obținut din combinarea curentului de audiofrecvență cu cel de înaltă frecvență la o viteză de deplasare a benzii magnetice destul de mare, curentul de audiofrecvență se poate considera continuu în timpul în care o particulă elementară a benzii magnetice trece prin fața întrefierului capului de înregistrare. Pe bandă se înregistrează ambele frecvențe. Datorită alurii caracteristicii de transfer dinamice $B_{Rem} = f(H)$, curentul de frecvență înaltă este distorsionat (ca și în cazul în care se înregistrează doar curentul de polarizare). Curentul de audiofrecvență suprapus este însă nedistorsionat, deoarece valorile de vîrf ale semnalului total se situează pe porțiunile liniare ale caracteristicii de transfer. Valoarea instantanee a inducției magnetice remanente de audiofrecvență se determină din semisuma valorilor instantanee ale caracteristicii totale (fig. 8), și anume $B_{Rem} = (B_{R1} + B_{R2})/2$. Dacă curentul de polarizare de frecvență înaltă prezintă asimetrii datorită prezenței armonicii a doua, deci dacă are o componentă de curent continuu, aceasta se înregistrează pe bandă și induce în capul de redare, datorită neomogenității benzii, un zgomot puternic.

Datorită acestui fapt este de dorit ca prezența componentei de curent continuu să fie eliminată complet de la bornele capului magnetic de înregistrare. Se observă că înregistrarea cu polarizare de înaltă frecvență face ca

pe banda magnetică să fie practic înregistrate două semnale, şi anume semnalul de audiofrecvenţă şi semnalul de frecvenţă înaltă. Acesta însă nu se poate auzi, deoarece este situat în banda de frecvenţe ultrasonore (50 ÷ 100 kHz). Datorită faptului că amplitudinea lui este de 2 ÷ 3 ori mai mare decît amplitudinea semnalului de audiofrecvenţă, el ar putea produce distorsiuni neliniare în momentul amplificării semnalului audio util de către amplificatorul de audiofrecvenţă. Datorită acestui fapt este absolut necesar să se monteze un filtru trece-jos, conectat după capul de redare, pentru atenuarea semnalului de frecvenţă înaltă. Se observă faptul că pentru fiecare curent de polarizare de înaltă frecvenţă, care creează un cîmp magnetic de amplitudine H_{if}, se poate construi o caracteristică de transfer $B_{Raf} = f(H_{AF})$, pentru H_{IF} = constant.

Construcţia diagramei din figura 9 se bazează pe faptul că secţiunea cîmpului magnetic de audiofrecvenţă H_{AF} are ca rezultat mutarea punctelor mijlocii ale sinusoidei reprezentînd polarizarea de audiofrecvenţă, la dreapta şi la stînga, pe caracteristica de transfer $B_{Rem} = f(H)$.

În figura 10 sînt reprezentate diferite caracteristici $B_{Raf} = f(H_{AF})$ pentru diferite valori ale cîmpului magnetic de înaltă frecvenţă, H_{IF}.

Se observă că pentru $H_{IF} = 0$ diagrama rezultată reprezintă caracteristica de transfer iniţială $B_{Rem} = f(H)$, care implică distorsiunile neliniare maxime. Pe măsură ce creşte amplitudinea cîmpului magnetic de polarizare H_{IF}, se observă că va creşte şi porţiunea liniară a diagramelor $B_{Raf} = f(H_{AF})$. Pentru o anumită valoare a cîmpului magnetic H_{IF}, porţiunea liniară este maximă, deci în acest caz se pot înregistra semnale audio cu amplitudine mare, fără distorsiuni şi, totodată, prezentînd un raport semnal/zgomot maxim.

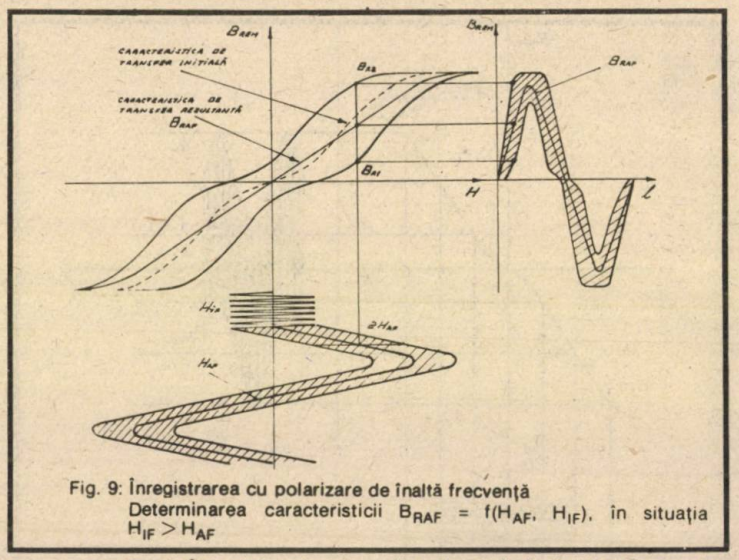


Fig. 9: Înregistrarea cu polarizare de înaltă frecvenţă
Determinarea caracteristicii $B_{RAF} = f(H_{AF}, H_{IF})$, în situaţia $H_{IF} > H_{AF}$

Alegerea punctului de funcţionare optim este, în practică, deosebit de dificilă, deoarece, în afara considerentelor menţionate anterior, variaţia curentului de polarizare i_{IF} influenţează şi alţi factori în afară de THD, ca de exemplu zgomotul, banda de frecvenţe transmisă, efectul de copiere a benzii etc. Un alt factor important îl constituie frecvenţa curentului de polarizare. Pentru ca înfăşurătoarea caracteristicii $B_{RAF} = f(H)$ să urmărească precis semnalul de frecvenţă limită superioară din banda de audiofrecvenţă care se doreşte a fi înregistrat, este necesar ca frecvenţa curentului de polarizare i_{IF} să fie cît mai mare. Ea nu poate lua totuşi valori prea mari datorită faptului că pierderile în capul magnetic de înregistrare cresc o dată cu mărirea frecvenţei curentului de polarizare i_{IF}.

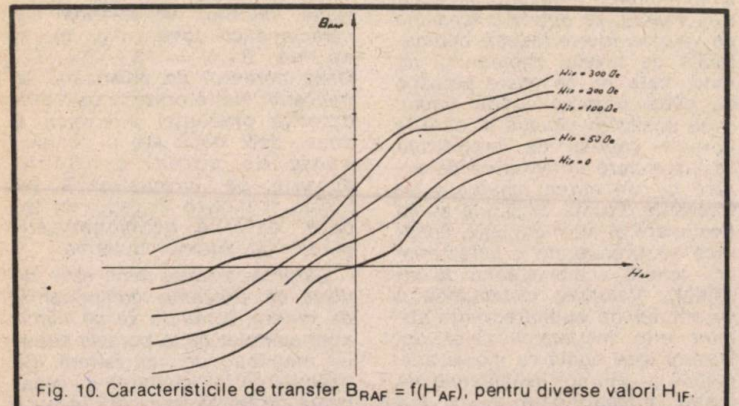


Fig. 10. Caracteristicile de transfer $B_{RAF} = f(H_{AF})$, pentru diverse valori H_{IF}

REDAREA

Pentru redarea semnalului înregistrat pe banda magnetică, aceasta se derulează prin faţa capului de redare, obligatoriu cu aceeaşi viteză cu care a fost trecută prin faţa capului de înregistrare în momentul înregistrării. Variaţiile inducţiei remanente B_{Rem} generează variaţii ale fluxului magnetic ce se închide prin banda magnetică şi capul de redare. Întrefierul capului magnetic de redare este constructiv mai mic decît cel al capului de înregistrare. În momentul redării, întrefierul obligă liniile de forţă ale fluxului magnetic să se închidă prin miezul magnetic al capului de redare, deoarece reluctanţa acestuia este cu cîteva ordine de mărime mai mică decît reluctanţa corespunzătoare a aerului şi a benzii magnetice. Prin construcţia capului de redare, acesta trebuie să asigure fidelitatea semnalelor determinate de inducţia remanentă a benzii magnetice B_{RAF}. În caz contrar, la redare apar distorsiuni de frecvenţă şi de neliniaritate foarte dificil de înlăturat prin acţionarea asupra părţii electrice a amplificatorului de audiofrecvenţă.

AMPLASAREA MICROFOANELOR

C. STANCIU

Înregistrările în direct — mai personale, mai vii și adevărate — oferă amatorilor incontestabile avantaje de originalitate, fapt ce permite constituirea unei autentice arhive sonore. Iată, în continuare, cîteva sfaturi, indicații generale și reguli ce pot fi adoptate, interpretate de către amatorii de înregistrări în direct. Sperăm că acestea vor oferi soluții practice pentru numeroase probleme ce se pot întîlni în practica înregistrărilor în direct.

Microfonul. O înregistrare de calitate solicită firesc utilizarea unor microfoane de calitate. Pentru realizarea înregistrărilor cu orchestră, cor sau muzică de cameră este necesar un microfon care poate asigura un răspuns în frecvență satisfăcător. Altfel spus, microfonul trebuie să capteze sunetele cele mai variate, cele mai bogate. Niciodată un microfon de calitate nu este prea scump pentru a obține înregistrări de bună calitate. Problemele specifice de amplasare a microfoanelor pot ocupa spațiul tipografic al unui întreg volum. În rîndurile de mai jos veți găsi cîteva sugestii utile ce pot constitui baza unei înregistrări de calitate.

Datele problemelor ce se pun în fața amatorului se axează pe corpul sonor și spațiul în care acesta se desfășoară.

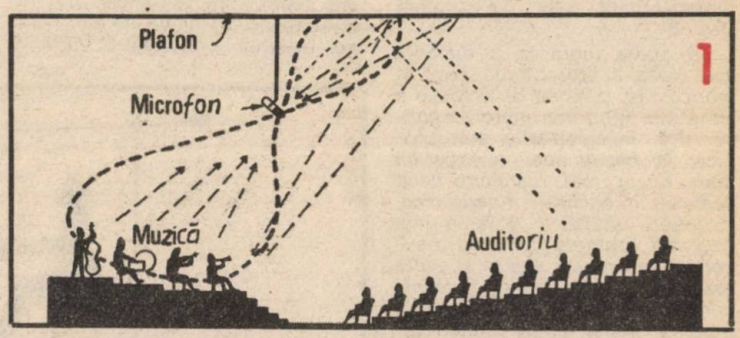
Ceea ce distinge o bună înregistrare reprezintă echilibrul între instrumente și cîntăreți, între reverberație și zgomotul de fond al sălii în care se desfășoară înregistrarea.

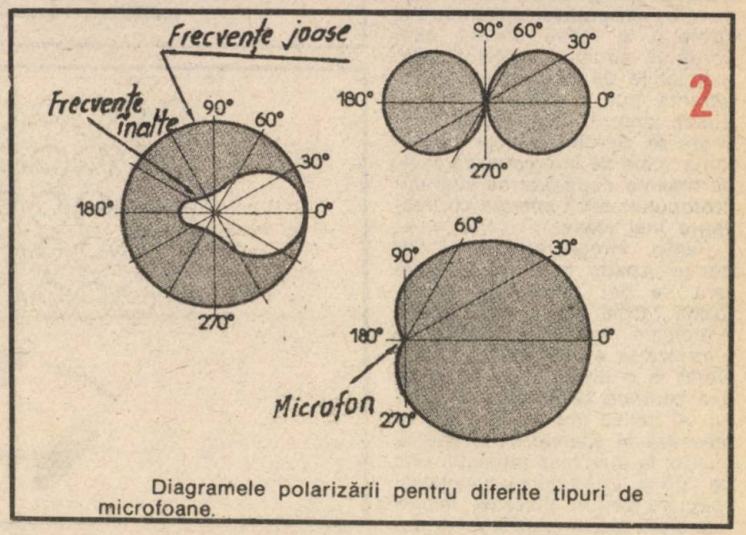
Presupunînd că un grup de executanți este în sine echilibrat, prima problemă nu este dificilă. Tehnica obișnuită constă în suspendarea microfoanelor într-o poziție destul de înaltă (fig. 1) astfel ca executanții din primul rînd să nu acopere pe cei din rîndul din spate și ca toți să fie la o distanță aproximativ egală de microfon. Scopul nostru este obținerea unei reproduceri exacte, firești, a distribuției sonore în spațiu, înregistrarea trebuind să furnizeze percepția reală a reliefului sonor.

Pentru aceasta trebuie să ne inspirăm din metodele complexe folosite în studiourile profesionale. Echilibrul între instrumentele muzicale poate fi modificat prin variația distanțelor relative în raport cu microfoanele; raportul sunetelor directe cu cele reflectate depinde de distanța microfonului de sursa directă de sunet și pereții sălii.

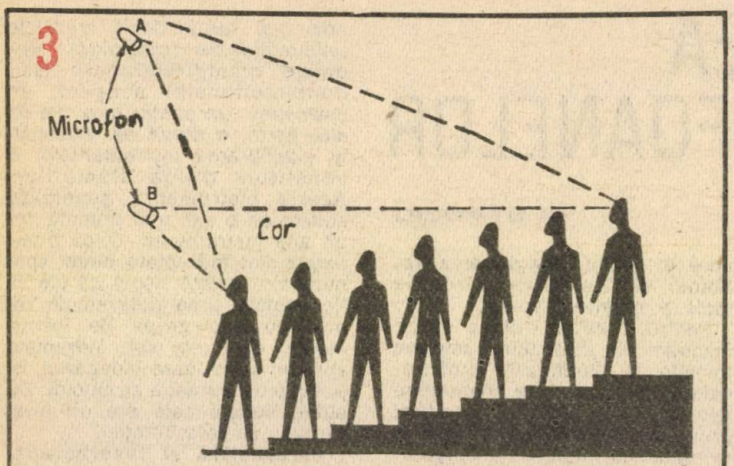
Microfoanele bidirecționale au un cîmp de acțiune în spațiu „în opt" (fig. 2). Ele trebuie plasate mai în spate pentru a acoperi o arie mai largă decît modelele unidirecționale (cardioide). Modelele omnidirecționale (sau nondirecționale) acoperă, de asemenea, un spațiu larg. Pe de altă parte, o sursă de dificultăți în echilibrarea instrumentelor o constituie grupa alămurilor. Aceste instrumente generează sunete pe o axă mai dreaptă decît alte instrumente. Dacă trompetele sînt îndreptate direct spre microfon, există riscul ca ele să fie captate prea puternic în raport cu alte grupe de instrumente; dacă ele sînt îndreptate spre un punct prea îndepărtat, își pot pierde întreaga strălucire. De altfel, fiecare sală are un nivel propriu al reverberației.

Perspectivă și reverberație. Cînd echilibrul compartimentelor sonore este obținut, trebuie căutat un echilibru între perspectiva apropiată și cea îndepărtată. Cu cît microfonul e mai aproape de executant, cu atît mai clară și mai distinctă va fi înregistrarea; pe de altă parte, înregistrările în





Diagramele polarizării pentru diferite tipuri de microfoane.



Plasarea microfoanelor la înălțime permite reducerea diferențelor de nivel sonor.

perspectivă permit mai mult un amestec bun al sunetelor produse de grupele de executanți, dînd o senzație mai pregnantă a dimensiunilor sălii de concert (fig. 3).

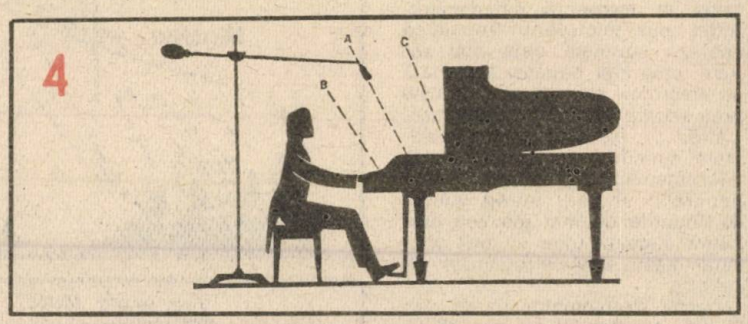
Se poate lucra la o distanță mai mare în stereofonie decît în monofonie, puterea de selecție a sunetelor fiind mai mare. În consecință, înregistrările stereofonice în cazul unei reverberații mari devin mai distincte decît aceleași înregistrări monofonice.

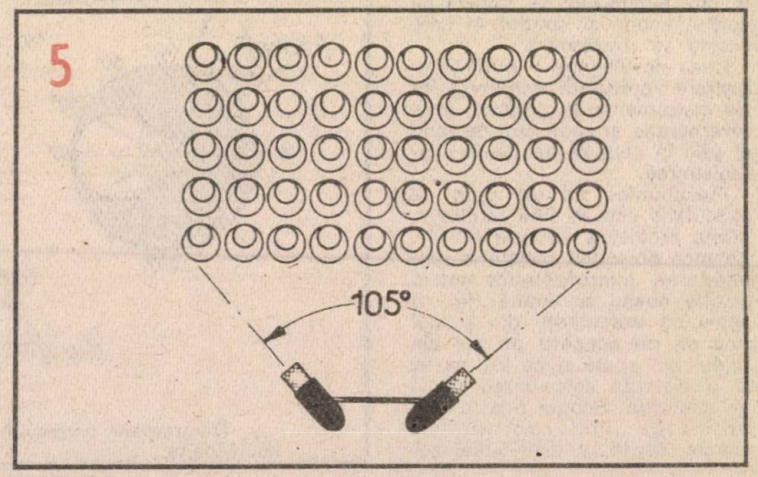
Uneori amatorul dorește mai degrabă captarea distinctă a sunetelor apropiate; alteori el caută efectele de reverberație. O reverberație moderată va da înregistrării un relief sonor fiindcă sunetele reflectate suplimentar compun o trenă sonoră care continuă audiția sunetelor utile. Instalațiile de înregistrare reverberante pot fi utilizate doar la bucăți lente. Energia înaltei frecvențe se pierde mai ușor cu distanța (cînd se înregistrează compartimente depărtate de axul microfonului) decît energia cu frecvență mai joasă.

Pentru înregistrarea unui cor într-un spațiu puternic reverberant se pot folosi trei microfoane. Cele două microfoane principale (omnidirecționale) se plasează la 4 m înălțime, fiecare situat la o distanță de 2,5 m de axa centrală și de locul dirijorului. Al treilea (model cardioid) se plasează în spatele dirijorului, la mijloc, la înălțimea ultimului rînd de coriști. Dacă nu aveți instalații speciale pentru plasarea microfoanelor, puteți confecționa suporturile folosind pe cele de la un lampadar cu bucăți de tuburi filetate cu Ø 16 mm, care pot forma un suport articulat. De asemenea, microfoanele pot fi agățate de un fir de nailon, care are avantajul soliditații și faptului că este aproape invizibil. De asemenea, cablul de legătură cu magnetofonul nu trebuie să depășească 4,5—5 m. Peste această lungime zgomotele devin jenante dacă nu se utilizează microfoane cu joasă impedanță și transformator.

Pentru înregistrarea unui recital se pot folosi două microfoane cardioide la o distanță de 1,5 m între ele, în fața solistului. De asemenea, se poate monta un microfon de tip cardioid-condensator deasupra solistului. O altă amplasare convenabilă pentru un solist este asemănătoare aceleia din figura 4, unde un cîntăreț se acompaniază la pian. În funcție de cele trei poziții menționate se poate accentua vocea sau instrumentul.

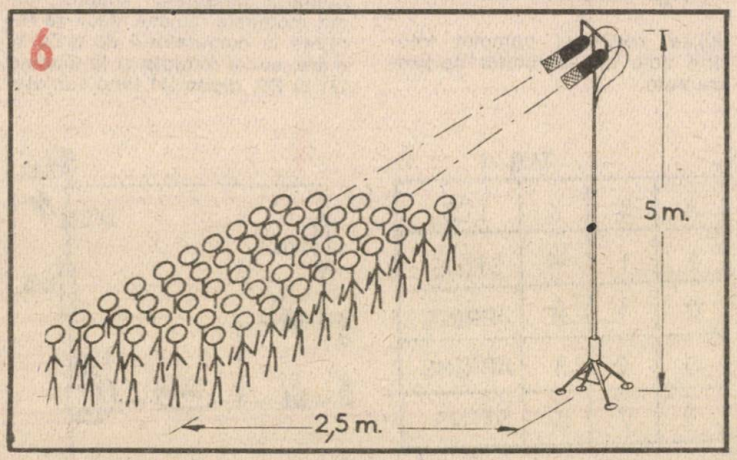
În figura 5 este reprezentat schematic un cor mixt de 50 de persoane, ocupînd o suprafață de 5,50 x 2,50 m, cîntînd într-o sală unde timpul de reverberație este lung. Trebuie adăugat faptul că înregistrarea nu poate produce mari dificultăți, fiecare cîntăreț producînd aproximativ același volum sonor.



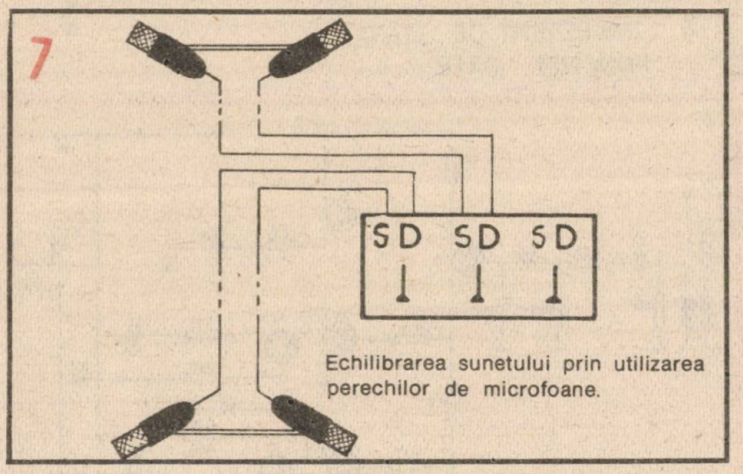


S-a încercat mai întîi instalarea a două microfoane directive dinamice de tip MD421 la o distanță de 2 m în fața primului rînd de cîntăreți. Ele sînt îndreptate spre aripile exterioare ale ansamblului vocal cu un unghi de deschidere de 105°. Între primul și ultimul rînd de cîntăreți diferența nivelului sonor va fi mai mare de 8 dB. Echilibrul între voci nu este satisfăcător, iar reverberația este prea slabă, neobținîndu-se un echilibru între sunetele directe și cele reflectate. În figura 6 este reprezentată o dispunere a microfoanelor menită să ofere un echilibru adecvat între voci și efectul de ambianță. Situarea microfoanelor la o înălțime de 5 m micșorează raportul distanțelor între primul și ultimul rînd al coriștilor, raportul presiunii sonore ajungînd și el la valoarea dorită de 1:1,4 (3 dB). Totuși, mai există primejdia ca înregistrarea să fie insuficient de nuanțată, reverberația fiind prea slabă. Soluția este reprezentată în figura 7; s-au mai instalat două microfoane suplimentare la 10—15 m depărtare de cor pentru obținerea unei înregistrări de bună calitate. Cu ajutorul unor suporturi telescopice reglabile dificultatea instalării microfoanelor la înălțime poate fi ușor înlăturată.

6



7



Echilibrarea sunetului prin utilizarea perechilor de microfoane.

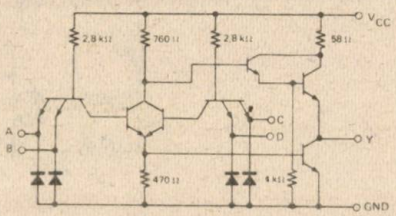
Tipuri de microfon

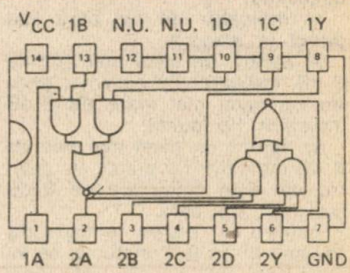
În figura 2 este reprezentată o diagramă de directivitate pentru trei tipuri de microfoane. Primul tip, omnidirecțional, prezintă la frecvențele joase aceeași sensibilitate pentru toate direcțiile; diagrama sa este deci circulară. Totuși la frecvențele înalte, diagrama tinde să devină direcțională. Microfonul bidirecțional prezintă o sensibilitate tradusă grafic printr-un 8 culcat, avînd o sensibilitate maximă la sunetele ce vin din față și din spate. Microfonul unidirecțional, numit și cardioid (din cauza diagramei sale în formă de inimă), are o sensibilitate maximă la sunetele ce provin din față, sensiblitatea sa fiind aproape nulă la celelalte sunete. Acest tip de microfon este cel mai eficace.

MEMORATOR

CDB 451 HE
CDB 451 HEM
CI 58

2 PORȚI „SI – SAU – NU" cu 2 x 2 INTRĂRI
DUAL 2–WIDE 2–INPUT AND–OR–INVERT GATES





ADAPTOR BARĂ-PUNCT

Ing. TUDOR MARIAN

O modernizare ce se poate aduce cu succes unui VU-metru cu LED-uri de tip bară este aceea de a-l face să afişeze, la alegere, nivelul semnalului atît în modul bară, cît şi în modul punct. Deoarece pentru realizarea unor astfel de VU-metre sînt necesare circuite integrate specializate, modernizarea unui VU-metru deja existent este bine venită. Circuitul adaptor trebuie să îndeplinească condiţiile din tabelul de adevăr în care:

A — starea logică a ieşirii canalului de nivel nominal;

B— starea logică a ieşirii canalului de nivel imediat superior nivelului nominal;

K — starea logică a electrodului de comandă.

Conform tabelului de adevăr (tab. 1), adaptorul va realiza funcţia: $f = B \oplus K \cdot A$

Încercînd mai multe variante am ajuns la varianta care necesită cele mai puţine piese (fig. 1). Se face menţiunea că numai pentru nivelul logic „0" al funcţiei f dioda LED este aprinsă. Diodele D1 şi D2 sînt de tip 1N4148, 1N4001 sau orice joncţiune validă de tranzistor.

Acest tip de adaptor se poate monta pe orice tip de VU-metru ce are conectate diodele LED cu anodul la sursa de alimentare. Am ales un VU-metru care asigură performanţe bune de redare a variaţiei tensiunii de intrare pe care am aplicat adaptorul descris mai sus (fig. 2). Tranzistoarele T3, T5, T7, T11, T13, T15, T17 formează împreună cu piesele aferente adaptorul bară-punct.

VU-metrul dotat cu acest adaptor poate fi programat în mai multe moduri în funcţie de necesităţi:

a) indicator de tip bară sau punct la alegere;

b) pentru un nivel mai mic de 0 dB, indicator tip bară, iar pentru un nivel mai mare de 0 dB indicator tip punct;

c) pentru un nivel mai mic de 0 dB indicator tip punct, iar pentru un nivel mai mare de 0 dB indicator tip bară.

Pentru a putea programa VU-metrul ca la punctul a, se va utiliza adaptorul complet folosind doar un comutator de programare.

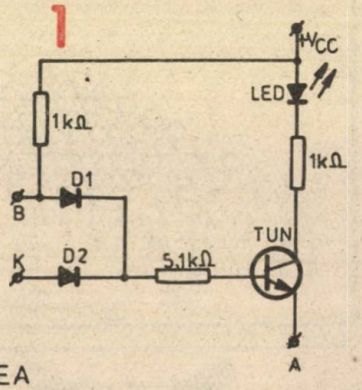
Cei care nu dispun de multe piese pot realiza programarea definitivă conform punctului c. reducînd în mod corespunzător numărul modulelor adaptor, iar din modulele rămase, dacă se renunţă la comutatorul de programare, se va renunţa şi la diodele D1 şi D2, dioda D1 fiind şuntată.

TAB. 1

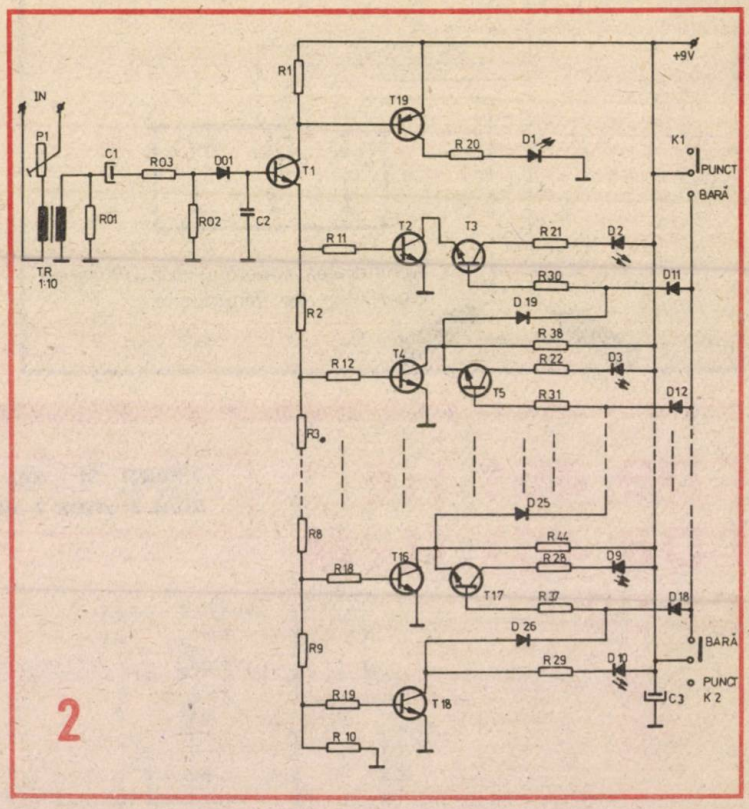
A	B	K	LED
1	1	*	STINS
0	1	*	APRINS
0	0	1	APRINS
0	0	0	STINS

* — INDIFERENT DE STAREA FUNCŢIEI DATE

1



2



CUARTZ PLL

FELIX FETCHE

Acest sistem controlează în fază motoarele electrice de curent continuu din aparatura audio de calitate. Se obţin astfel fluctuaţii de rotaţie de şase ori mai mici decît la sistemele servo-analogice.

Întreg ansamblul este o buclă PLL. Motorul cu tahogeneratorul formează oscilatorul comandat în tensiune, oscilatorul cu cuarţ este un semnal de referinţă, detectorul de fază împreună cu amplificatoarele realizează calarea pe fază a motorului pe frecvenţa pilot.

Pe axul motorului se află o flanşă cu opt decupaje de aceeaşi lungime ca şi cele opt părţi rămase pe disc care obturează un fascicul de lumină dintre un LED şi un fototranzistor. Flanşa se construieşte din tablă de aluminiu groasă între 0,2 — 0,5 mm, cu diametrul de 45 mm şi se vopseşte negru-mat sau se tratează chimic corespunzător.

FUNCŢIONARE

Comparatorul CP1 este un convertor de nivel; din P2 se stabileşte punctul de funcţionare pentru un semnal dreptunghiular nedefectuos în punctul A. Comparatorul CP2 este un oscilator cu cuarţ de frecvenţa 2^{15} Hz, recuperat din ceasurile electronice; în continuare se află două divizoare cu 10 înseriate care divizează de la 32 768 Hz la 327,68 Hz, astfel se obţine frecvenţa etalon cu un factor de umplere 50%. Circuitul E565 este utilizat ca detector de fază şi amplificator; în continuare amplificatorul operaţional A741 care amplifică eroarea de fază (obţinută între pinii 6 şi 7 de la E565), apoi un circuit de ajustare şi un amplificator în curent care are ca sarcină electromotorul de curent continuu cu perii. Pentru stabilizatorul de tensiune de 5 V s-au folosit două tranzistoare în serie pentru micşorarea disipaţiei termice. Dioda în antiparalel pe motor şuntează tensiunile autoinduse.

PUNERE ÎN FUNCŢIUNE, REGLAJE

Se întrerupe circuitul între A şi B, se alimentează şi se reglează cu ajutorul osciloscopului din P2 (50%); tot cu osciloscopul se verifică oscilatorul cu cuarţ şi divizoarele. Cu ajutorul lui L2, care se montează diametral opus cu L1, se reglează viteza liberă din P1, astfel ca să dea impresia că flanşa „stă".

Dacă stroboscopul L2 nu funcţionează, se tatonează valoarea rezistenţei de 9,1 kΩ din baza tranzistorului BC 177, se pune eventual un potenţiometru semireglabil în locul celor două rezistenţe din bază. Se închide circuitul între A şi B şi trebuie să se observe cu ajutorul stroboscopului L2 că flanşa „stă" în continuare, dar mult mai „fixă". Valorile componentelor C6, R17, C7 se tatonează în funcţie de inerţia volantului, C6 = 10 x C7, C7 = 1—4,7 μF/10 V şi R17 între 270 Ω şi 1 kΩ. Dioda Zener PL2V7 se alege în funcţie de motor astfel încît cursorul lui P1 să fie la 2/3 de masă (aproximativ). Turaţia motorului va fi 40,96 rot/s şi sistemul se recomandă pentru pick-up-uri şi casetofoane cu antrenare prin curea de transmisie.

BIBLIOGRAFIE:

„Circuite integrate analogice", Catalog IPRS.

Emil Simion ş.a., „Montaje electronice cu circuite integrate analogic", Editura „Dacia", 1986.

C. Găzdaru şi C. Constantinescu, „Îndrumător pentru electronişti", vol. III, Editura Tehnică, Bucureşti, 1987.

Pentru a putea programa VU-metrul în toate cele trei moduri, se va realiza integral adaptorul ca în figura 2.

Pentru cei care de-abia încearcă realizarea unui astfel de tip de VU-metru sînt recomandate testarea instrumentului fără adaptor şi reglarea lui. Adaptorul se va conecta după ce primele operaţii au reuşit pe deplin.

LISTA DE MATERIALE:

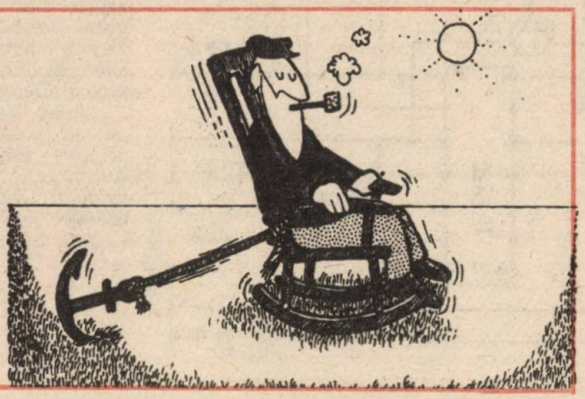
TR — transformator de ieşire de la radioreceptoarele „Mamaia", „Albatros";

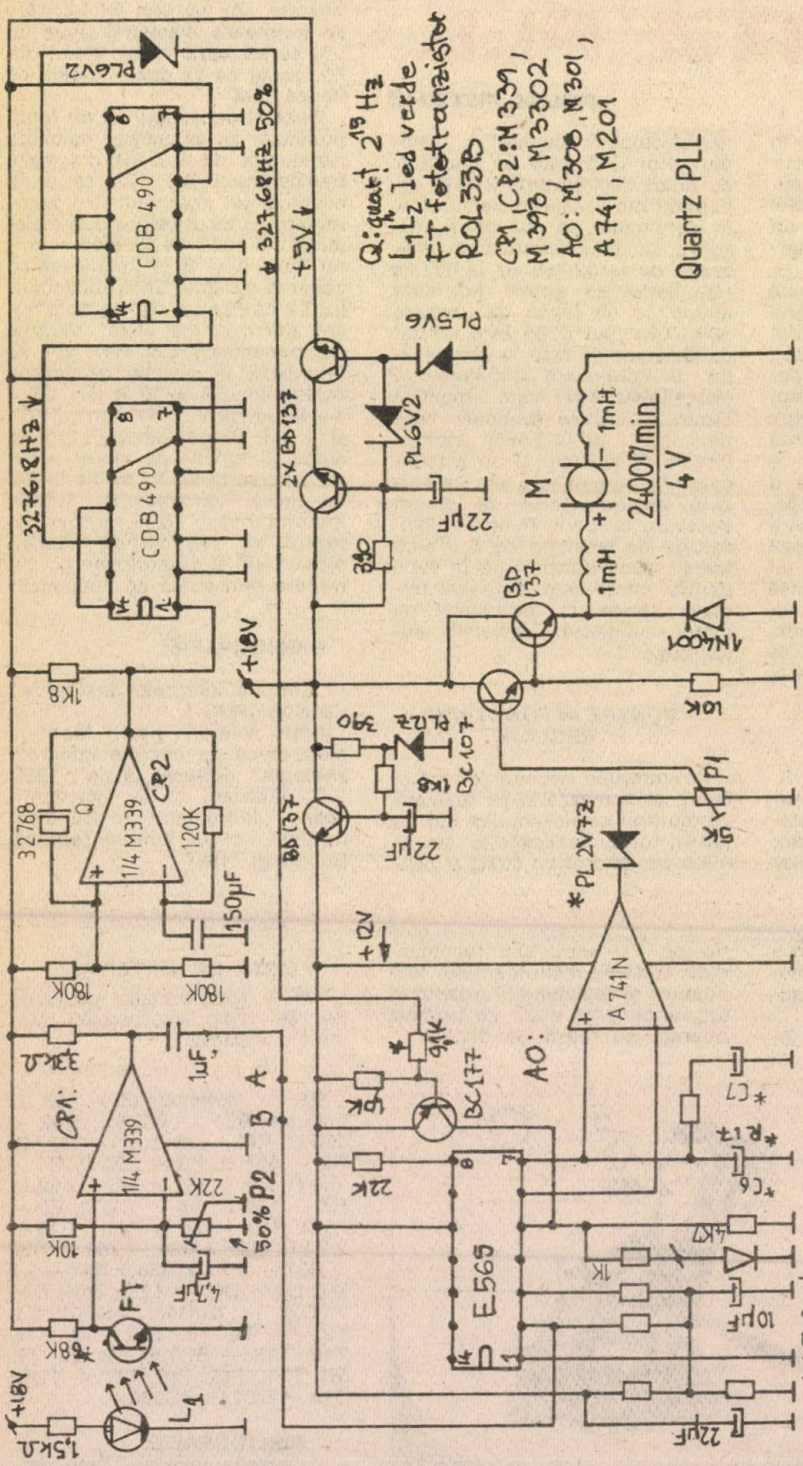
P1 — potenţiometru 100 Ω bobinat; R01 — 6,8 kΩ; R02 — 150 Ω; R03 — 56 Ω; R1 — 33 kΩ; R2 — 301 Ω; R3 — 300 Ω; R4 — 169 Ω; R5 — 160 Ω; R6 — 160 Ω; R7 — 130 Ω; R8 — 100 Ω; R9 — 75 Ω; R10 — 130 Ω; R11 ÷ R19 — 2,2 kΩ; R20 ÷ R29 — 750 Ω; R30 ÷ R37 — 5,1 kΩ; R38 ÷ R44 — 1,2 kΩ; D1 ÷ D10 — LED; D01, D11 ÷ D26 — 1N4148, 1N4001; T1, T2, T4, T6, T8, T10, T12, T14, T16, T18 — BC108; T3, T5, T7, T9, T11, T13, T15, T17 — TUN; T19 — BC251, BC252.

BIBLIOGRAFIE:

Colecţia revistei „Tehnium".

UMOR





ŞTIAŢI CĂ...

...în 1912 la Constanţa, pe un avion al aviaţiei militare române, s-au făcut cele dintîi experienţe din lume privind utilizarea unui aparat de telegrafie fără fir? Aparatura folosită pentru legătura aer-pămînt a fost construită de tehnicianul Serviciului Maritim Român **Gustav Rothender.**

...printre strămoşii aparatului de filmat se numără lanterna magică (un aparat de proiecţie a desenelor pe un ecran, perete etc.), a cărei descoperire a fost atribuită succesiv lui **Roger Bacon** (1214—1294), **Athanasius Kircher** (1601—1676) şi **Millet de Chales** (1621—1674)? Aparatul a cunoscut o mare răspîndire în Europa imediat după Revoluţia franceză.

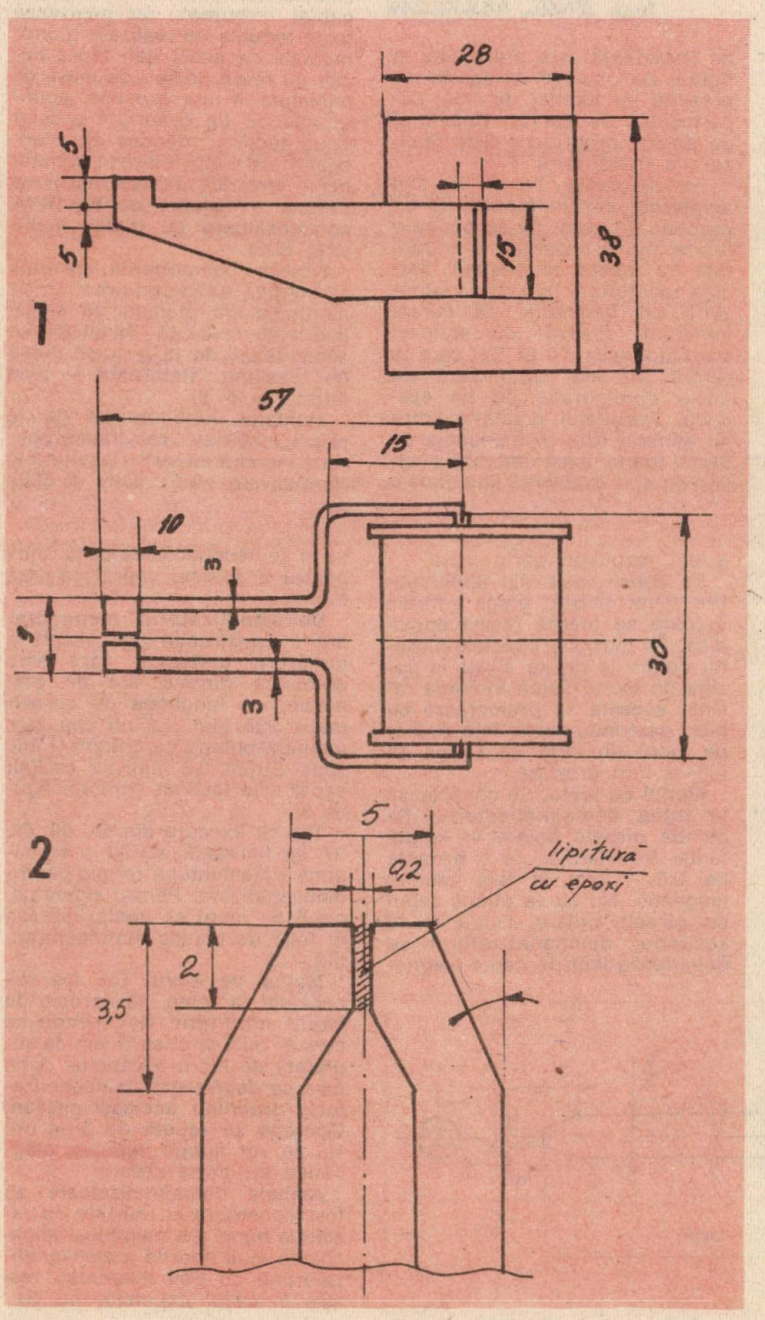
...unul din principiile fizice care stau la baza artei a şaptea este persistenţa retiniană, descrisă de **Ptolemeu** în Tratatul de optică şi de **Lucreţiu** în celebra De natura rerum, cartea a 4-a (Natura lucrurilor)?

...prima cabină catapultabilă de avion, care a fost experimentată la 25 august 1929 la Paris, este invenţia românului **Anastasie Dragomir?** Importanţa ei nu a fost ştirbită pînă astăzi, cînd a devenit singura posibilitate de salvare a piloţilor şi echipajelor avioanelor supersonice moderne.

...**Jules Verne** a anticipat în creaţia sa literară printre altele: videocasetofonul, automatizarea uzinelor, radiolocaţia, utilizarea pe scară industrială a energiei solare?

DEMAGNETIZATOR

Ing. AURELIAN MATEESCU



Magnetizarea permanentă a capetelor magnetice (magnetofon sau casetofon) apare în timpul utilizării aparaturii audio, indiferent de precauţiile luate. Timpul după care apare acest fenomen, ca şi nivelul magnetizării remanente depind de natura materialului din care este confecţionat capul magnetic. Apariţia acestui fenomen se manifestă prin scăderea nivelului frecvenţelor înalte reproduse şi diminuarea dinamicii aparatului.

S-a observat că magnetizarea capetelor este mult mai pronunţată la cele din materiale dure, cu remanenţă mare. În această categorie se încadrează capetele:

— Gx — cristal ferită-sticlă;
— Mx — metal (cobalt) amorf-sticlă;
— Sendust-ferită;
— HPF;
— HEXALAM;
— permaloy dur (tip RECOVAC) etc., deci în general capetele din ferită sau alte materiale dure şi extradure. La aceste tipuri, după aproximativ 100 ore de funcţionare apare necesitatea demagnetizării.

La materialele moi, de tipul permaloy moale, la care remanenţa magnetică este mică, magnetizarea se manifestă după o durată mare de utilizare. De multe ori, impulsurile electrice care apar la pornirea şi oprirea aparatului străbat înfăşurarea capului şi determină, prin autoinducţie, anularea magnetizării remanente.

Pentru demagnetizarea capetelor magnetice, firmele producătoare pun în vînzare un accesoriu: demagnetizatorul, construit, de obicei, în două variante:

— demagnetizatorul monopolar, o construcţie mai simplă, cu eficienţă ceva mai redusă;
— demagnetizatorul cu poli alternativi.

În esenţă, construcţia se compune dintr-o bobină şi unul sau doi poli din material magnetic moale ce constituie miezul bobinei. Bobina se alimentează de la reţeaua de curent alternativ. Apropierea polilor demagnetizatorului, care generează un cîmp magnetic puternic şi care-şi schimbă sensul de 50 ori/secundă, produce înlăturarea magnetizării remanente a capului.

Construcţia demagnetizatorului cu poli alternativi este prezentată în figurile 1 şi 2. Dimensiunile constructive nu sînt critice. Cei doi poli se execută din

ADAPTOR DE IMPEDANȚĂ

Ing. EMIL MARIAN

Pentru transmiterea unui semnal de audiofrecvență la distanță, în scopul amplificării, înregistrării etc., este indicat ca sursa de semnal să prezinte o impedanță de ieșire de valoare redusă. În acest fel, pierderile la care apar datorită impedanței cablului de transmisie a semnalului audio util sînt neglijabile, iar calitățile lui se păstrează neafectate. Funcțiile esențiale ale adaptorului de impedanță, numit curent în unele lucrări și etaj tampon, sînt realizarea unei impedanțe de ieșire scăzute a sursei de semnal și păstrarea unei liniarități cît mai bune a caracteristicii de transfer intrare-ieșire, în toată banda de audiofrecvență.

Schema electrică a adaptorului de impedanță este prezentată în figură. Se observă că acesta reprezintă un montaj de tipul superrepetor pe emitor. Repetorul pe emitor propriu-zis este realizat de tranzistorul T1.

Tranzistoarele T1 și T2 sînt amplasate într-un montaj de tip cascodă. În acest fel se obține o foarte bună separație a intrării față de ieșirea montajului. Sarcina repetorului pe emitor reprezintă un generator de curent constant, realizat cu ajutorul tranzistoarelor T3 și T4, care la rîndul lor sînt amplasate tot într-o configurație de tip cascodă. Rezultatul amplasamentului general este o impedanță de ieșire foarte mică (de cîțiva miliohmi) și o excelentă liniaritate a caracteristicii de transfer intrare-ieșire. Montajul se realizează în varianta stereo, separația dintre cele două canale informaționale fiind de minimum 50 dB. Deoarece montajul este relativ simplu, s-a lăsat la alegerea constructorului amator varianta de cablaj imprimat. Se păstrează toate regulile de realizare a unor montaje de acest gen (lipsa buclei de masă, traseu de masă de minimum 4 mm grosime, configurație de tip cvadripol a celor două secțiuni identice ale montajului etc.). Se folosesc componente electrice de cea mai bună calitate (rezistoare de tip RPM, condensatoare cu tantal, multistrat etc.).

Fiecare componentă electrică se verifică obligatoriu înainte de montarea pe plăcuța de cablaj imprimat realizată. Montajul se alimentează de la o sursă dublă de tensiune, stabilizată și bine filtrată (±15 V).

Montajul funcționează de la prima încercare, rezultatele obținute încadrîndu-se cu ușurință în normativele HI-FI (DIN 45 500).

tablă de oțel moale (OL 00, OL 37) cu grosimea de 3 mm. Piesele se prelucrează la forma cerută și se șlefuiesc fin. Se face un premontaj cu carcasa bobinei și se fac ajustările necesare.

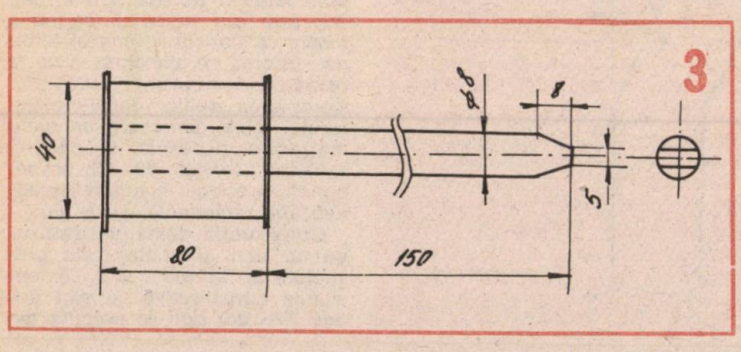
Piesele polare se încălzesc apoi timp de 20—30 minute pe flacăra unui aragaz pentru demagnetizare totală, după care nu se vor mai prelucra.

Se execută bobina care are 1 400—1 600 spire CuEmØ0,2 mm și se va izola atent.

Se asamblează piesele polare în bobină, urmărindu-se obținerea poziției polilor din figura 2. Pentru rigidizare se va prefera lipirea cu epoxi în poziția de lucru sau o altă metodă, care, practic, a dat rezultate foarte bune.

Se construiește din tablă subțire, lemn, plastic, ghips o formă în care se toarnă rășină epoxidică. Se introduc capetele piesele polare în rășină, fixate în poziția de lucru. După întărirea rășinii, aceasta se prelucrează cu pila, păstrîndu-se în fața polilor de lucru un strat de rășină de 0,5—1 mm grosime.

Modul de lucru. Se conectează la rețea demagnetizatorul. Se plimbă piesele polare în lungul fantei întrefierului, la o distanță de 0,5—1 mm în fața capului magnetic. Nu se va atinge capul cu piesele polare. După 6—10 secunde, demagnetizatorul se depărtează lent de capul magnetic și se deconectează de la rețea pentru a preveni supraîncălzirea bobinei.

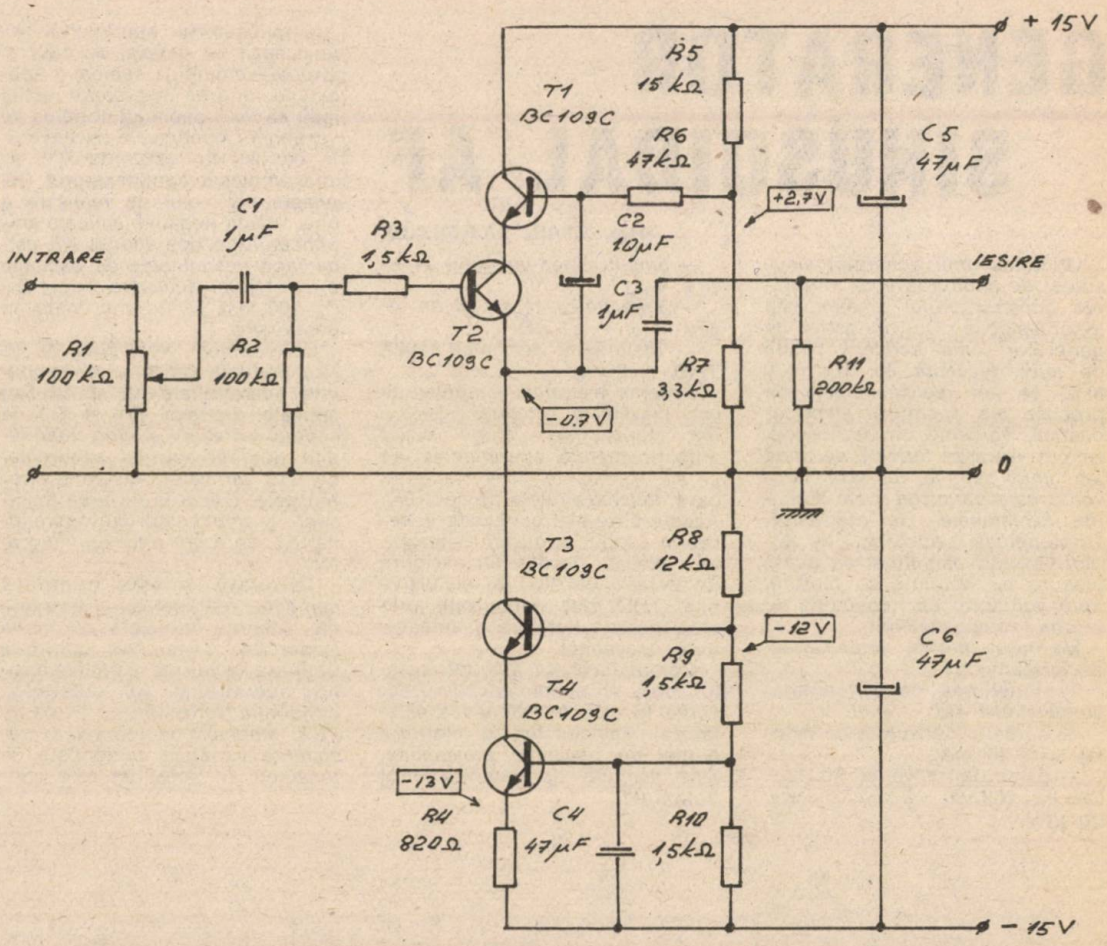


Demagnetizatorul monopolar are o construcție mai simplă a armăturii metalice, care este compusă dintr-o tijă de oțel moale, cu lungimea de aproximativ 230 mm. La un cap este montată bobina ce conține 1 600 spire CuEm 0,2 mm, iar celălalt capăt este fasonat conform figurii 3.

Tija se execută din OL 00, OL 37, se finisează îngrijit și se supune tratamentului termic pentru demagnetizare. Pentru siguranță, polul de lucru se poate îmbrăca în folie de plastic termocontractilă.

Modul de lucru. Cu aparatul conectat la rețea, se apropie de capul magnetic descriindu-se cercuri mici la circa 5 mm de suprafața de lucru a capului, după care se depărtează demagnetizatorul descriind aceleași mișcări. Operația se repetă de 3—4 ori. Nu se vor atinge capetele magnetice cu piesa polară!

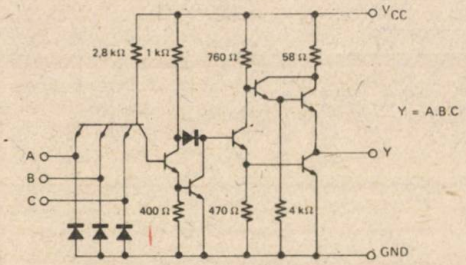
Ambele demagnetizatoare au fost construite și utilizate cu rezultate bune. De menționat eficacitatea mult sporită a demagnetizatorului cu poli alternativi, mai ales în cazul capetelor tip Gx.

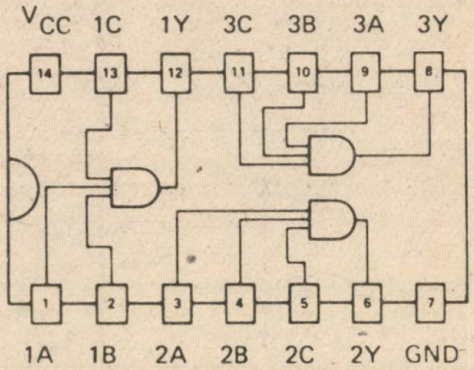


MEMORATOR

CDB 411 HE
CDB 411 HEM
CII 78

3 PORȚI „SI" CU 3 INTRĂRI
TRIPLE 3 – INPUT AND GATES





GENERATOR SINUSOIDAL AF

Ing. EMIL MARIAN

Utilitatea unui generator sinusoidal de audiofrecvență în dotarea constructorului amator este incontestabilă. Cu un astfel de generator, care acoperă banda de audiofrecvență 20 Hz ÷ 20 kHz, se pot realiza reglaje de precizie ale aparaturii electroacustice. Folosind un osciloscop, se pot vizualiza formele de undă ale unui semnal de audiofrecvență care parcurge toate blocurile funcționale. De asemenea, amplitudinea semnalului de audiofrecvență amplificat se poate măsura cu ușurință cu ajutorul unui voltmetru cu impedanța de intrare corespunzătoare.

Montajul deține următoarele performanțe:

— tensiunea de alimentare: sursă dublă Un = ± 15 V;

— curentul consumat de montaj: I = 20 mA;

— game de frecvență: 20 Hz ÷ 200 Hz, 200 Hz ÷ 2 kHz, 2 kHz ÷ 20 kHz;

— amplitudinea tensiunii de ieșire V_{RMS} = 1,5 V;

— stabilitatea tensiunii de ieșire S = ± 0,1 dB;

— distorsiuni armonice totale THD ≤ 0,1%.

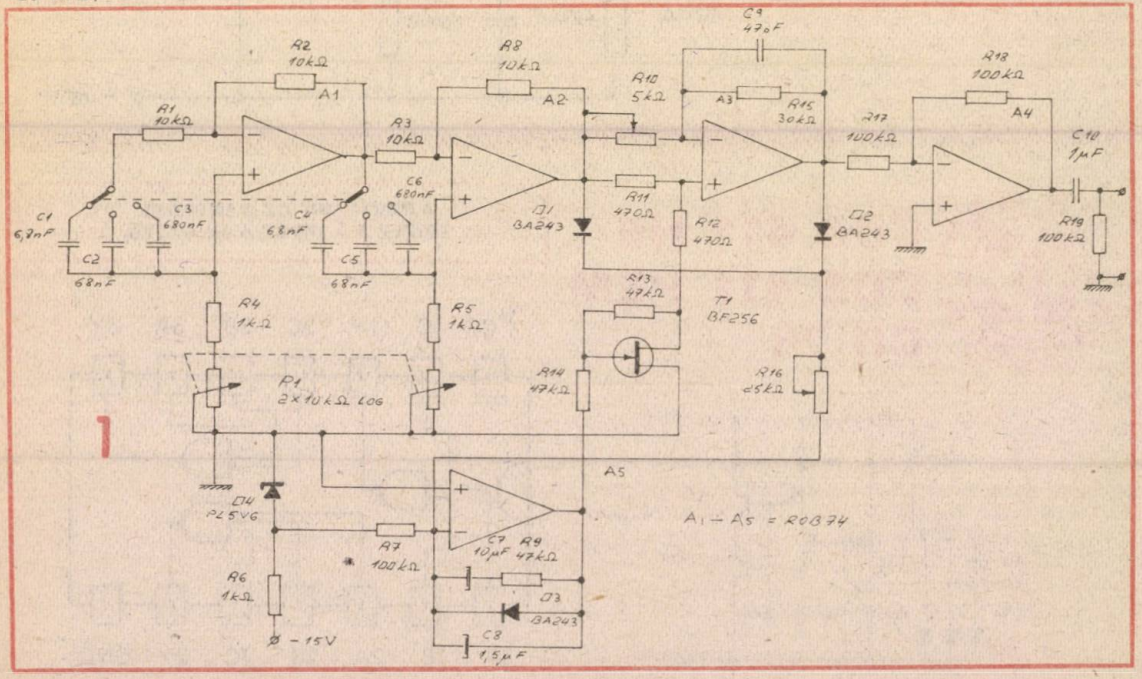
Schema electrică a montajului este prezentată în figura 1. Blocurile funcționale care includ amplificatoarele operaționale A1 și A2 reprezintă filtre trece-tot, care utilizează rețele de tipul RC. Aceste filtre sînt conectate în serie, în scopul asigurării defazajului necesar. Fiecare filtru asigură un defazaj de 90°, iar distorsiunile THD sînt minimizate prin stabilizarea ulterioară a amplitudinii oscilațiilor.

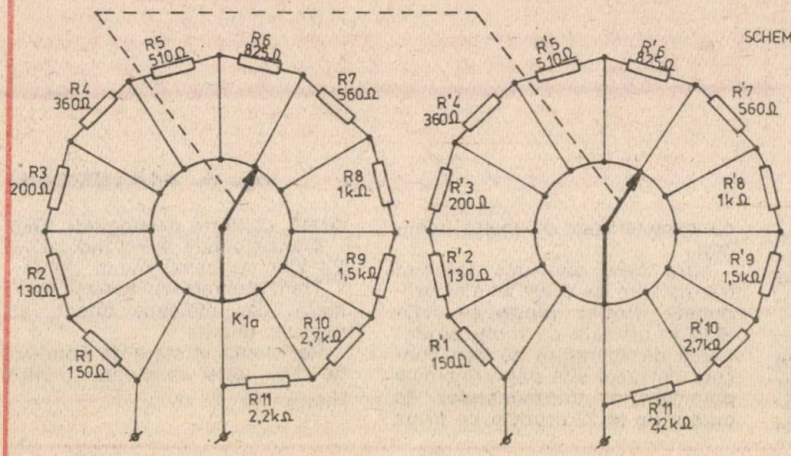
Comutatorul K1 asigură reglajul brut al domeniilor de frecvențe la care funcționează oscilatorul. Reglajul fin, în interiorul gamei de frecvențe prestabilite, este asigurat de potențiometrul dublu P1.

Amplificatorul operațional A3 realizează un defazaj de 180° și totodată amplifică semnalul aplicat pe intrarea inversoare, astfel încît să fie îndeplinită condiția de întreținere continuă a oscilațiilor. În paralel cu rezistența R15 se află amplasat condensatorul C9. Acesta are rolul de realizare a unei reacții negative aplicate amplificatorului operațional A3, astfel încît posibilitatea de oscilație a montajului deasupra frecvenței de 100 kHz să fie suprimată cu desăvîrșire.

Concomitent, semnalele de ieșire preluate de la amplificatoarele operaționale A2 și A3 sînt aplicate diodelor D1 și D2, în scopul redresării și, prin intermediul potențiometrului semireglabil R16, semnalul pulsatoriu obținut este aplicat la intrarea inversoare a amplificatorului operațional A5, care are rolul de integrator.

Totodată, acesta compară semnalul redresat cu o tensiune de referință furnizată de dioda Zener-D4. Tensiunea continuă obținută la ieșirea amplificatorului operațional A5 determină conducția tranzistorului T1 de tip FET, amplasat în montaj ca rezistență variabilă comandată de tensiune. În acest fel este con-





SCHEMA ELECTRICĂ ECHIVALENTĂ A UNUI POTENȚIOMETRU LOGARITMIC, REALIZAT CU AJUTORUL UNUI COMUTATOR

2

trolat în mod continuu cîștigul amplificatorului operațional A3, menținîndu-se o amplitudine constantă a tensiunii de ieșire a montajului pentru orice frecvență de lucru aleasă. Condensatorul C8 din bucla de reacție negativă a amplificatorului operațional A5 realizează funcția de integrare a semnalului destinat comenzii în curent continuu a tranzistorului T1. Grupul C7R9 are rolul de suprimare a fluctuațiilor rapide ale tensiunii continue de comandă, asigurînd o constantă de timp convenabil aleasă.

Dioda D3 are rolul de a proteja tranzistorul T1 împotriva tensiunilor pozitive ce depășesc valoarea de 0,6 V. Rezistențele R13 și R14 au rolul de liniarizare a caracteristicilor tensiune-curent ale tranzistorului T1.

Amplificatorul operațional A4 realizează un etaj tampon între oscilator și ieșirea montajului, asigurînd totodată o impedanță de ieșire scăzută.

REALIZARE PRACTICĂ ȘI REGLARE

Montajul se realizează pe o plăcuță de sticlostratitex dublu placat cu folie de cupru. Se recomandă ca traseele de alimentare să fie duse pe partea cu piese a oscilatorului, iar restul conexiunilor pe partea cealaltă a plăcuței. Montajul necesită o alimentare simetrică de ± 15 V, de la o sursă dublă de tensiune stabilizată și bine filtrată. La realizarea practică a montajului se folosesc componente electrice de cea mai bună calitate. Se recomandă folosirea unor condensatoare cu mică la grupurile simetrice care stabilesc banda de frecvențe de lucru (C1C4, C2C5 și C3C6). Chiar în apropierea pinilor de alimentare ai circuitelor integrate (deși nu s-au figurat în cadrul schemei electrice) obligatoriu se amplasează cîte un condensator de 0,1 μF, conectat între sursa de tensiune și masa montajului.

Acest lucru are ca scop protecția circuitelor integrate la unele semnale aleatorii care ar putea lua naștere datorită regimurilor tranzitorii și s-ar putea propaga pe partea de alimentare a circuitelor integrate.

Fiecare componentă electrică se verifică înainte de plantarea pe plăcuța de circuit imprimat. O atenție deosebită se dă montării circuitelor integrate. În scopul obținerii unui montaj cît mai mic și compact, se recomandă montarea în poziție verticală a condensatoarelor C7 și C8.

În cazul în care constructorul amator nu deține un potențiometru dublu P1 cu variație logaritmică a rezistențelor, se poate folosi un comutator cu doi galeți/zece poziții (sau mai multe), avînd grijă ca legea de variație a rezistențelor să fie logaritmică. În figura 2 este prezentată schema electrică a unui comutator cu 2x11 poziții și valorile rezistențelor care se amplasează la contactele comutatoarelor. Conductoarele care fac legătura între comutatorul K1 și cosele prevăzute pe plăcuța de cablaj imprimat sînt obligatoriu ecranate.

Același lucru este valabil pentru potențiometrul P1 și ieșirea montajului, pentru care se prevede o mufă de ieșire corespunzătoare. După realizarea practică a montajului, acesta se reverifică, deoarece orice greșeală de cablaj sau plantare incorectă a componentelor duce la nefuncționarea montajului.

Se alimentează montajul de la sursa dublă de tensiune de ± 15 V. Potențiometrul semireglabil R16 se acționează într-o poziție de mijloc. Ulterior, se acționează potențiometrul semireglabil R10 astfel încît tensiunea continuă de la ieșirea amplificatorului operațional A5 să se situeze în gama de valori —1 V ÷ —2 V. Apoi se acționează din nou potențiometrul semireglabil R16, astfel încît la ieșirea montajului să se obțină o tensiune alternativă de ieșire cu valoarea efectivă 1,5 V_{RMS}. După aceste reglaje, montajul se introduce într-o cutie din tablă de fier, de grosime minimă 1 mm. Pe panoul frontal al cutiei se dispun comutatorul K1, potențiometrul P1 și întrerupătorul de rețea, împreună cu becul (LED-ul) de semnalizare a alimentării cu tensiune. Se recomandă etalonarea generatorului folosind un aparat de provenință industrială. Montajul se poate completa cu un atenuator al tensiunii de ieșire (în trepte sau continuu). Generatorul va fi de un real folos constructorului amator, atît la depanări, cît și la reglajul aparaturii electroacustice.

TRANZISTOARE FET DE PUTERE

Ing. A. MATEESCU

În aparatura electronică de larg consum se folosesc din ce în ce mai mult tranzistoarele de putere cu efect de cîmp, îndeosebi cele obținute prin tehnologie MOS.

Ele pot fi întîlnite, în special, în alimentatoarele în comutație, dar și în etajele finale ale amplificatoarelor audio de mare putere și cu caracteristici de înaltă fidelitate.

Între cele mai des întîlnite tranzistoare de acest fel sînt produsele firmei japoneze TOSHIBA, utilizate de mulți producători de aparatură de larg consum. În tabel sînt dați principalii parametri ai tranzistoarelor de putere tip MOS produși de firma citată, conform catalogului 1988.

Tranzistoarele avînd indicativul SJ sînt cu canal indus tip P.

Tranzistoarele cu aceiași parametri, dar indicativ diferit, au capsule diferite.

Rezistența în stare de conducție R_{ON} este măsurată pentru $U_{GATE} = 0V$.

TRANZISTOARE DE PUTERE MOSFET

INDICATIV	$I_{drenă}$ A	U_{DSS} V	$P_{disipată}$ W	R_{ON} Ω
2SK423	0,5	100	0,9	2,4 —4,5
2SK422	0,7	60	0,9	1,4 —2,8
2SK405	8	160	100	0,6 —1,4
2SK405	8	160	100	0,6 —1,4
2SK442	10	70	30	0,2 —0,4
2SJ123	10	70	30	0,2 —0,4
2SK357	5	150	40	0,5 —0,9
2SK358	5	250	40	0,7 —1,0
2SK527	10	60	40	0,1 —0,14
2SJ126	10	60	40	0,27—0,4
2SK525	10	150	40	0,2 —0,28
2SK526	10	250	40	0,4 —0,6
2SK532	12	60	40	0,07—0,08
2SK355	12	150	120	0,12—0,18
2SK387	12	150	150	0,12—0,18
2SK356	12	250	120	0,2 —0,25
2SK388	12	250	150	0,2 —0,25
2SK572	15	150	100	0,12—0,18
2SK573	15	250	100	0,24—0,3
2SK528	2	400	30	1,6 —2,2
2SK529	2	450	30	1,8 —2,6
2SK530	5	400	40	1 —1,4
2SK531	5	450	40	1,1 —1,6
2SK324	10	400	120	0,4 —0,6
2SK385	10	400	120	0,45—0,6
2SK325	10	450	120	0,5 —0,7
2SK386	10	450	120	0,5 —0,7
2SK537	1	900	60	7 —9
2SK791	3	850	100	3,3 —4,5
2SK792	3	900	100	3,3 —4,5
2SK538	3	900	100	3,3 —4,5
2SK792	5	850	150	2,1 —2,5
2SK794	5	900	150	2,1 —2,5
2SK539	5	900	150	2,1 —2,5
2SK672	10	60	40	0,13—0,2
2SK673	15	60	75	0,08—0,1
2SK674	25	60	100	0,04—0,06
2SK849	40	60	150	0,03—0,04
2SK850	35	100	150	0,04—0,06
2SK851	30	200	150	0,07—0,08
2SK643	10	450	125	0,6 —0,8

VU-METRU CU FLUX LUMINOS CONSTANT

V. I. PRISECARU

Acest indicator afișează mărimea măsurată prin deplasarea aparentă a două LED-uri, între două repere (diodele D3 și D7 din figură). Fluxul luminos radiant fiind relativ constant, recomand acest indicator în special acolo unde nu trebuie să oboseasca ochii observatorului în cazul unei urmăriri atente de durată (de exemplu, la înregistrări).

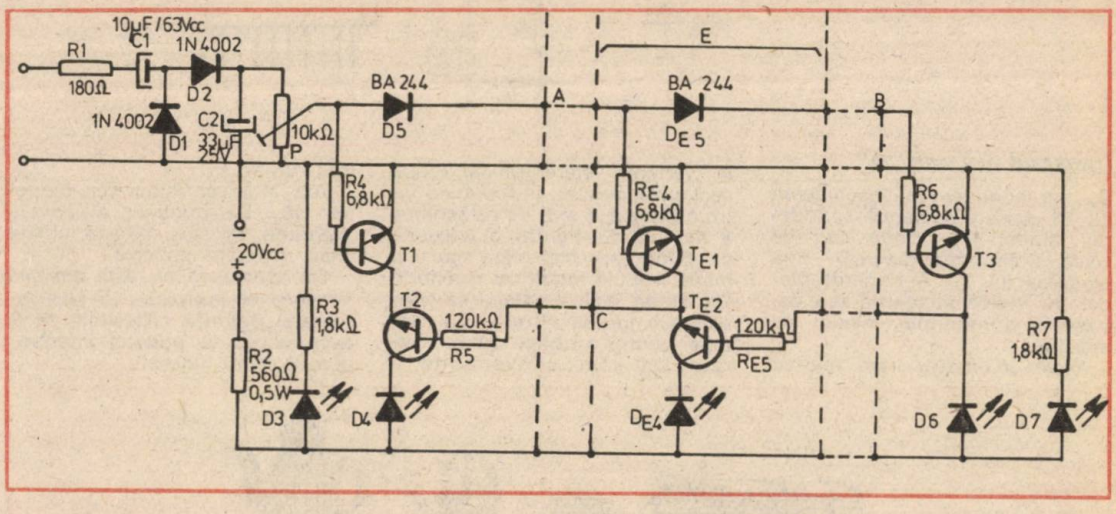
În varianta prezentată, este necesar la intrare un semnal de ordinul voltilor (direct de la un amplificator de putere), neconstituind însă o problemă înlocuirea circuitului de intrare (R1, C1, C2, D1, D2) cu unul mai sensibil, avînd un amplificator în tensiune.

MOD DE FUNCȚIONARE

La aplicarea unui semnal prin rezistorul de limitare R1, datorită redresorului cu dublare de tensiune C1, D1, D2, C2, la bornele semireglabilului P se va obține o tensiune continuă, cu o viteză de variație dependentă, în special, de valoarea lui C2 (viteza de răspuns a indicatorului poate fi modificată prin schimbarea valorii acestuia).

Tranzistoarele T1, T2, ... T_{E1}, T_{E2} formează circuite logice „ȘI" cu două intrări. Fără semnal, o intrare are nivel logic „1", iar cealaltă „0", deci singurele diode care vor lumina vor fi diodele reper D3D7. Un semnal la intrare ce determină apariția pe cursorul lui P a unei tensiuni suficiente pentru deschiderea lui T1, dar prea mică pentru a deschide D5, va conduce la aprinderea diodei D4. Creșterea semnalului la intrare va conduce la intrarea în conducție a diodei D5 și deschiderea lui T_{E1}, deci se va aprinde D_{E4}. În același timp, datorită deschiderii lui T_{E1}, și T_2 nu va mai primi prin R5 nivel logic „1", ceea ce va determina închiderea sa și stingerea diodei D4. Creșterea în continuare a semnalului la intrare, prin deschiderea diodei

(CONTINUARE ÎN PAG. 80)



2SK644	10	500	125	0,7 —1
2SK693	13	450	150	0,3 —0,4
2SK694	12	500	150	0,4 —0,5
2SK678	13	500	150	0,3 —0,4
2SK788	13	500	150	0,4 —0,5
2SK789	15	450	150	0,3 —0,4
2SK790	15	500	150	0,3 —0,4
2SK858	2	600	40	3 —4
2SK856	45	60	100	0,02
2SK857	45	60	125	0,02

CIRCUITE INTEGRATE AMPLIFICATOARE AF

Ing. A. MATEI

Prezentăm patru circuite integrate monolitice amplificatoare de audiofrecvență utilizate în aparatura de larg consum.

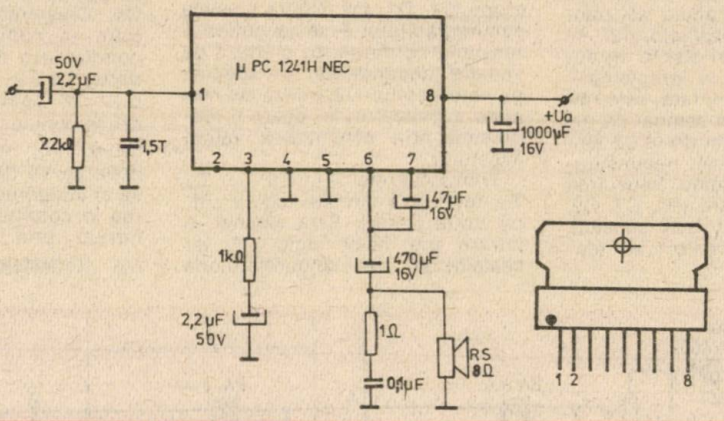
Dacă primele trei circuite sînt destinate, în special, utilizării în televizoare, avînd și unele funcții specifice modului de lucru în receptoarele TV, al patrulea circuit monolitic integrat este extrem de răspîndit în aparatura audio portabilă și este un amplificator stereofonic.

Interesant este circuitul TDA2610A (PHILIPS—OLANDA), special conceput pentru a lucra în receptoarele TV, fiind alimentat din transformatorul de baleiaj orizontal. Circuitul îndeplinește două funcțiuni:

— amplificator audio;

— stabilizator de curent pentru alimentarea amplificatorului.

Este prevăzut cu toată gama de protecții și este utilizat în cîteva receptoare TV în culori produse în R.P. Bulgaria (Colorstar, Sofia 81, 82, 83).



1

(URMARE DIN PAG. 79)

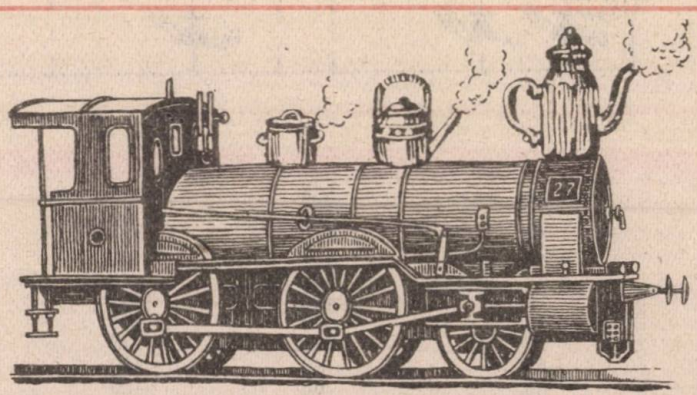
D_{E5} va conduce la deschiderea lui T3. Acesta comandă aprinderea diodei D6, diodă cap de scală, și stingerea diode D_{E4} prin blocarea lui T_{E2}. Aprinderea diodei D6 indică atingerea sau depășirea domeniului maxim de măsură.

Acest VU-metru l-am realizat în variantă stereofonică (două secțiuni identice), introducînd între punctele A și B de pe schemă 8 module E. Pentru o tensiune de alimentare mai mică sau mai mare, trebuie modificat rezistorul R2, astfel încît montajul să consume în jur de 40 mA sau, mai bine, pentru a obține o luminozitate cît mai convenabilă a LED-urilor.

Am încercat înlocuirea diodelor D5... D_{E5} printr-un divizor de tensiune rezistiv, fără a obține însă rezultate pozitive.

De asemenea nu este posibilă folosirea de porți „ȘI", „ȘI-NU" integrate, datorită necesității de a avea acces la punctul intermediar C (vezi figura).

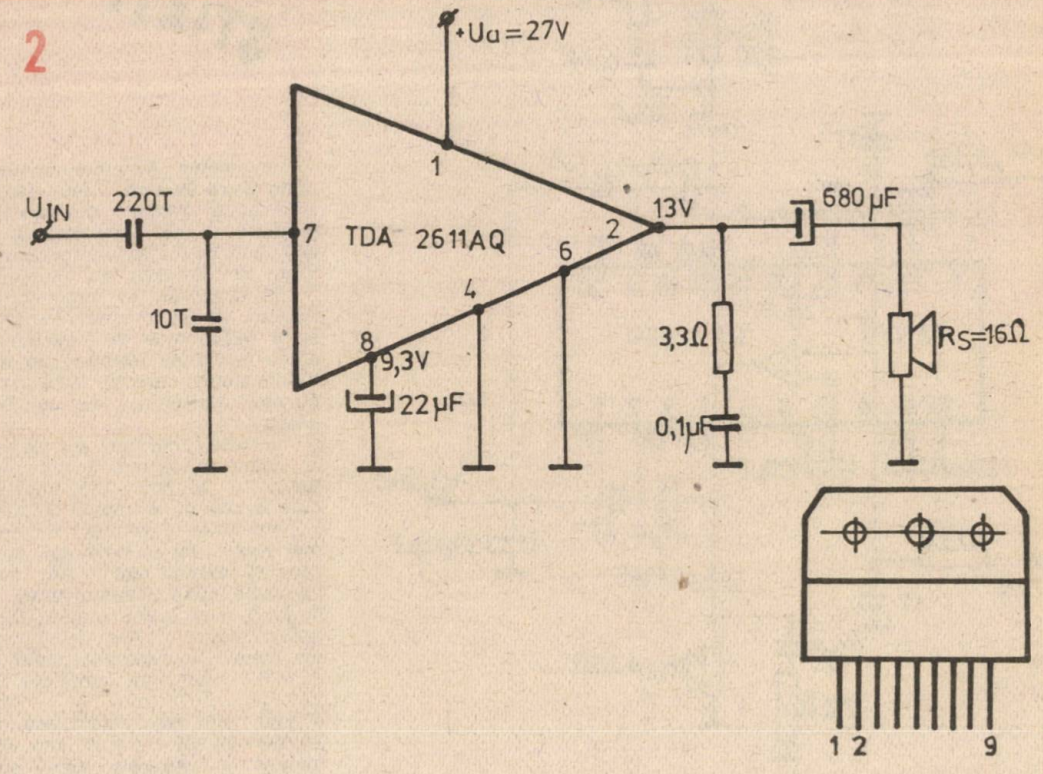
UMOR



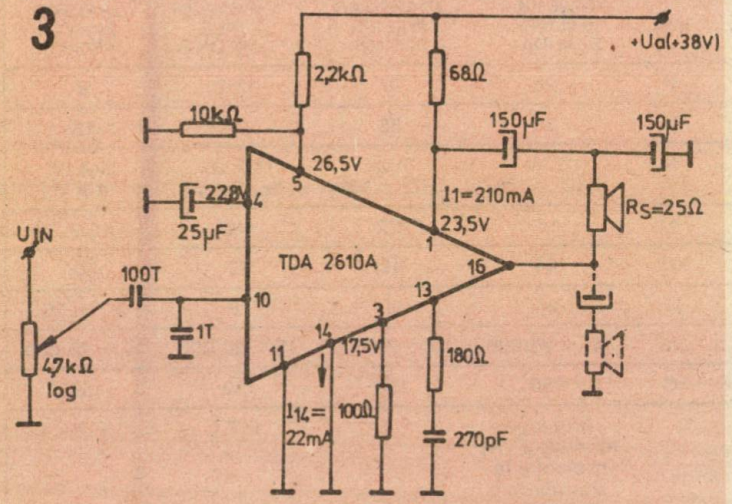
PARAMETRII PRINCIPALI AI CIRCUITELOR INTEGRATE

PARAMETRUL	U/M	TDA2610A PHILIPS OLANDA	TDA2611AQ PHILIPS OLANDA	μPC1241H NEC JAPONIA	LA4108R SANYO JAPONIA
Tensiune de alimentare, Ua	V	25	27	13,2	9
Tensiune maximă, U_{max}	V	35	35	26	18
Puterea livrată la Ua	W (V)	7 W THD = 10%	7 W THD = 10%	1,7 W la 13,2 V	2x4 W la 9 V
Curent absorbit, I_A	A	1,2	1,2	1,0	1,2
Impedanța de intrare, Zi	kΩ	45	45	22	50
Impedanță sarcină, Zs	Ω	25	16	8	2,7 ÷ 16
Banda de frecvență reprodusă	Hz	40 ÷ 20 000	40 ÷ 20 000	15 ÷ 35 000	10 ÷ 40 000
Temperatura maximă a joncțiunii	°C	150	150	150	150
Gama de protecții		protecție termică (P.T.) protecție la scurtcircuit pe sarcină PSS	P.T. PSS	P.T. PSS	P.T. PSS
Capsula		OT-69B	SIP9	SIP8 modif.	DIL20 cu rad. intern

2



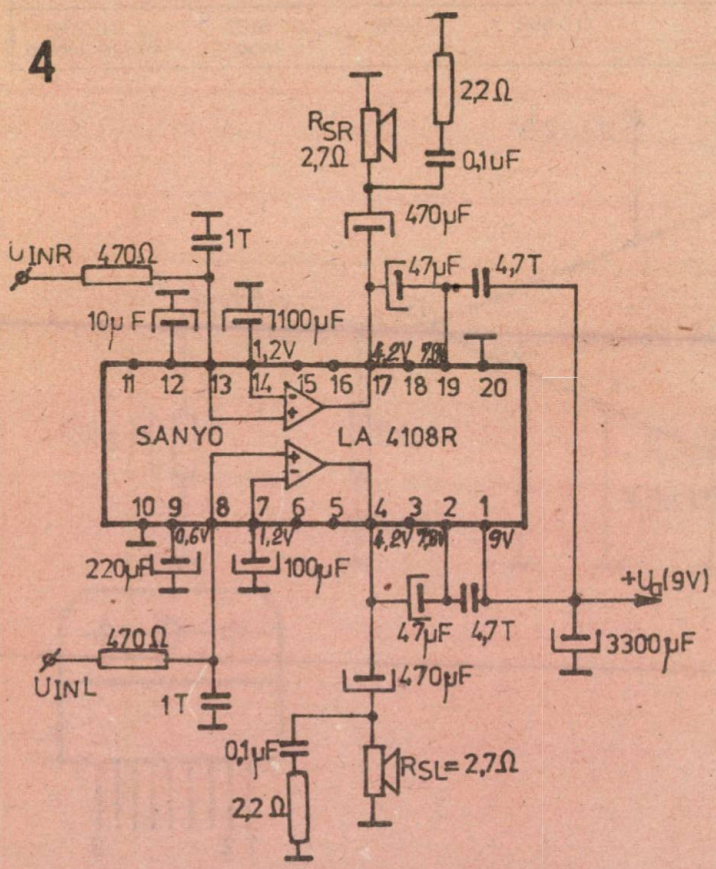
3



O variantă îmbunătățită a acestui circuit este TDA2611AQ, la care a fost redus numărul componentelor externe. Totodată a fost adaptată o capsulă ce ușurează disipația căldurii degajate ca și un montaj pe radiator mult simplificat.

Menționăm că schemele electrice aparțin unor realizări industriale (receptoare TV și radiocasetofoane portabile).

4



BIBLIOGRAFIE:

Colecția RTE 1988 — R.P. Bulgaria

Rx — CW25F — Operating Instructions — National

ȘTIAȚI CĂ...

...un medic veterinar scoțian, **John Boyd Dunlop** (1840—1921), a inventat camera de cauciuc umplută cu aer, protejată de o anvelopă care înlocuia roțile realizate din bandaje de cauciuc?

...în acest an se împlinesc 6 decenii de la primele transmisiuni radiofonice de operă sub egida Societății Române de Radiodifuziune, care în 1929 inaugurase emițătorul de la Băneasa?

...primele chibrituri au apărut în Roma antică sub forma unor bețișoare de lemn alb impregnate la cele două capete cu sulf?

...omenirea a adunat, din cele mai vechi timpuri pînă azi, doar cca 80 000—87 000 t de aur, cantitate care transformată în lingouri n-ar putea umple decît golul celebrului Arc de Triumf din Paris? Din cantitatea amintită 36 000 t reprezintă rezervele de aur ale diferitelor țări, cca 27 000 t sînt averi particulare, iar 20 000—24 000 t circulă sau sînt depuse în muzeele lumii sub formă de obiecte prelucrate?

CIRCUITUL HIBRID STK 050

Ing. A. MATEO

Circuitul hibrid STK 050 (SANYO—Japonia) este un amplificator monofonic de audiofrecvență avînd următoarele caracteristici tehnice:

— tensiune de alimentare Ua = ±35 V;

— putere nominală pentru Ua = ± 35 V este de: 90 W pe o rezistență de sarcină de Rs = 4Ω; 55 W pe o rezistență de sarcină Rs = 8 Ω;

— distorsiuni armonice THD = 0,05% la Pieșire = 50 W, Rs = 8Ω, f = 1 000 Hz;

— banda de frecvență reprodusă este cuprinsă între 15 Hz și 70 kHz, cu neliniaritate de ±1 dB;

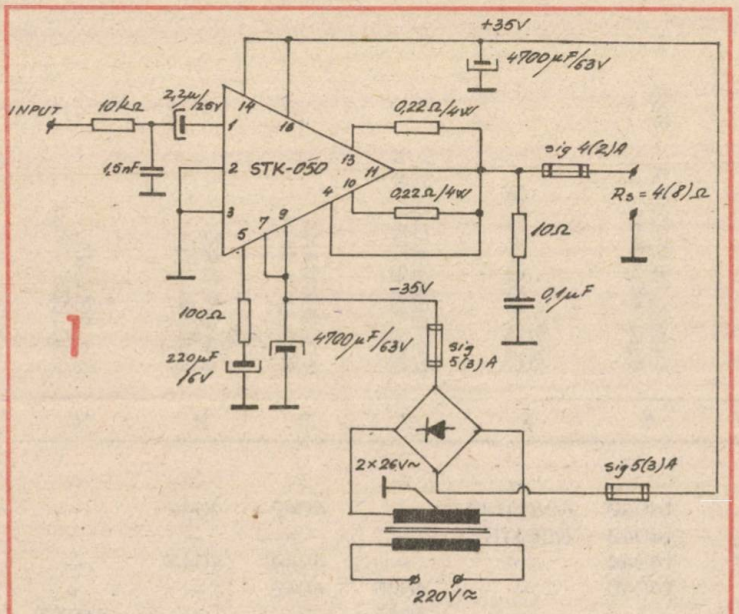
— neliniaritatea benzii de frecvență în intervalul 20—20 000 Hz este de ± 0,5 dB.

În figura 1 este prezentată schema electrică de utilizare a circuitului hibrid STK 050. Se va ține cont ca puntea redresoare să asigure un curent de 5A în regim continuu pentru un singur hibrid. În cazul unui montaj stereofonic se preferă alimentarea separată a fiecărui hibrid (transformator + punte + condensatoare electrolitice de filtraj). În cazul în care se va utiliza un singur transformator, dimensionat corespunzător, se va prefera utilizarea a două punți redresoare și a condensatoarelor de filtraj separate pe fiecare canal.

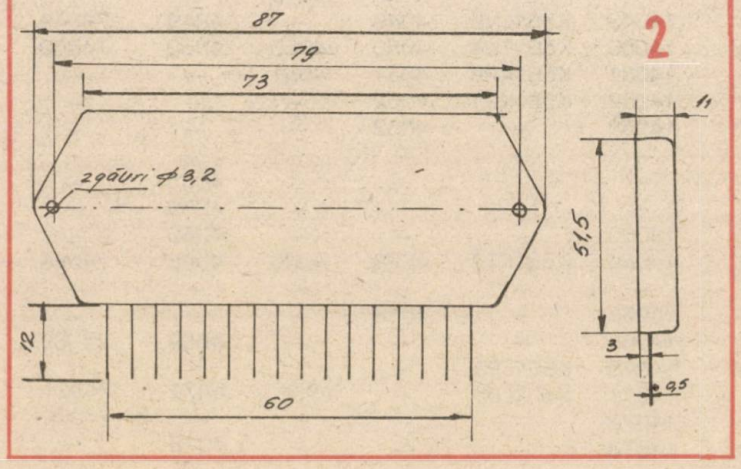
În figura 2 este figurat circuitul hibrid cu cotele necesare pentru montaj. Se va utiliza un radiator de aluminiu, eloxat în culoare neagră, cu aripioare verticale. Suprafața minimă a radiatorului va fi de 500 cm². Suprafața de contact circuit-radiator va fi unsă cu un strat subțire de vaselină siliconică.

Se observă că circuitul hibrid necesită un număr redus de componente externe, dar acestea trebuie să fie de bună calitate și atent verificate înainte de montaj.

BIBLIOGRAFIE:
RTE, 12/1988, Bulgaria.



1



2

ȘTIAȚI CĂ...

...**Thomas Alva Edison** (1847—1931) avea doar 30 de ani cînd a inventat fonograful, una din cele 1 500 de invenții brevetate de-a lungul bogatei sale cariere?

...în acest an, la 31 octombrie, se împlinesc 12 decenii de la inaugurarea primei căi ferate din Principatele Unite între București și Giurgiu (69,8 km)? Primul tren care purta numele de **Mihai Bravu** a plecat din Gara Filaret, prima gară a Bucureștiului, la ora 10,45 și a sosit la Giurgiu la 12,15 după o oprire la Comana pentru alimentare cu apă.

MEMORATOR

ECHIVALENȚE SERIA 4000

microelectronica

R.S. ROMÂNIA COD: MMC 4xxx	FIRMA: RCA — SUA COD: CD 4xxx	FIRMA: NATIONAL SEMICONDUCTOR — SUA COD: CD 4xxx	FIRMA: SGS — ATES — ITALIA HCC/HCF 4xxx	FIRMA: MOTOROLA — SUA COD: MC 14xxx	URSS COD: K561/K176	R.S. CEHOSLOVACĂ COD: MHB/MHF 4xxx	R.D. GERMANĂ COD: U/V 4xxx	R.P. UNGARĂ COD: 4xxxPC	R.P. POLONĂ COD: UCY 74xxx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4041	4041	4041	4041	—	—	—	—	—	—
4042	4042	4042	4042	14042	K561TM2	—	4042	4042	—
4043	4043	4043	4043	14043	K561TR2	—	—	—	—
4044	4044	4044	4044	14044	—	—	4044	4044	—
4046	4046	4046	4046	14046	—	4046	4046	—	—
4047	4047	4047	4047	—	—	4047	—	—	74047
4048	4048	4048	4048	—	—	—	4048	—	—
4049	4049	4049	4049	14049	K561LN2	4049	—	4049	74049
4050	4050	4050	4050	14050	K561PU4	4050	4050	4050	74050
4051	4051	4051	4051	14051	K561KP2	4051	4051	—	—
4052	4052	4052	4052	14052	K561KP1	4052	—	—	—
4053	4053	4053	4053	14053	—	4053	—	—	—
4054	4054	—	4054	—	—	—	—	—	—
4055	4055	—	4055	—	—	—	—	4055	—
4056	4056	—	4056	—	—	—	—	4056	—
4060	4060	4060	4060	14060	—	—	—	4060	—
4066	4066	4066	4066	14066	K561KT3	4066	4066	4066	74066
4067	4067	—	4067	—	—	—	—	—	—
4068	4068	—	4068	14068	—	4068	—	—	—
4069	4069	4069	4069	14069	—	—	—	4069	74069
4070	4070	4070	4070	14070	K561LP2	—	—	—	—
4071	4071	4071	4071	14071	K561LE5	—	2200	4071	74071
4072	4072	4072	4072	14072	—	—	—	—	74072
4073	4073	4073	4073	14073	—	—	—	4073	—

TERMOSTAT-TEMPORIZATOR

PAUL ŞARPE, Craiova

Aparatul este destinat în primul rînd hîrtiei fotografice Azocolor, al cărei proces de prelucrare necesită trei băi: developare cromogenă, albire-fixare, stabilizare. Deoarece cea de-a treia soluţie (stabilizarea) nu solicită tehnologii speciale, fotografiile putînd fi prelucrate în ea la lumină obişnuită, la o temperatură şi cu o durată ce nu sînt critice, nu ne vom mai ocupa de ea. Pentru celelalte două însă, producătorul hîrtiei impune o toleranţă strînsă pentru temperatură, mai ales la developare (±0,2°C) şi dă timpii de lucru pentru temperaturile de 23°C şi 31°C. Cei mai mulţi fotoamatori sînt tentaţi să folosească temperatura de 31°C, datorită scurtării timpului de lucru; cele cîteva minute cîştigate sînt însă neglijabile faţă de timpul pregătirii laboratorului pentru lucru şi de cel răpit de execuţarea probelor pentru găsirea filtrajului de culoare cel mai corect.

Atît circuitul de termostatare, cît şi cele două circuite de temporizare folosesc amplificatorul operaţional βA741 (în schemă numerotarea pinilor s-a făcut pentru capsula cu 2x7 terminale) în configuraţie de comparator. Intrării neinversoare (5) i se aplică un potenţial fix în raport cu masa. Atunci cînd potenţialul aplicat intrării inversoare (4) atinge valoarea potenţialului aplicat intrării (5), ieşirea (10) a amplificatorului operaţional basculează în saturaţie negativă.

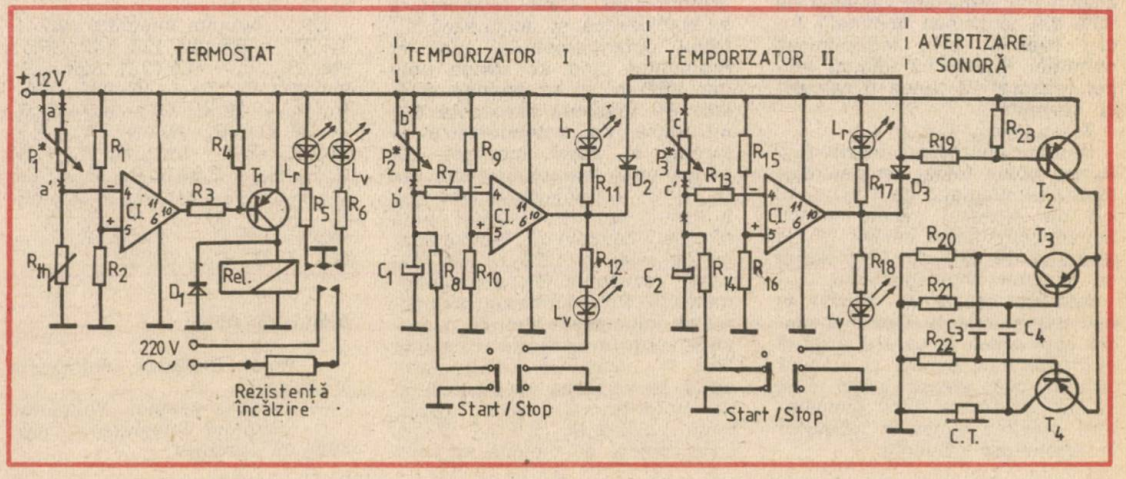
Termostatul are ca piesă principală un termistor a cărui rezistenţă la 25°C să fie de ordinul sutelor sau zecilor de kiloohmi; se poate lucra însă şi cu termistoare de rezistenţă mai mică. El va fi montat într-o sondă (dacă este de dimensiuni mici, chiar în vîrful unui pix sau tub de carioca) şi va fi bine protejat pentru a nu pătrunde lichidul la contactele lui. În timpul lucrului, sonda va fi ţinută în soluţia de revelator. Cît timp temperatura soluţiei este mai mică decît cea normală de lucru, prestabilită cu ajutorul potenţiometrului P_1, releul este anclanşat ţinînd sub tensiune rezistenţa de încălzire, iar LED-ul de culoare roşie este aprins. Cînd temperatura atinge valoarea normală, AO basculează, releul declanşează încetînd încălzirea, se stinge LED-ul roşu şi se aprinde cel verde avizînd începerea lucrului. Valoarea rezistenţelor de încălzire va depinde de mărimea taselor de lucru, cantitatea de soluţii, mărimea tăvii de termostatare, în care se află introduse tasele, temperatura laboratorului şi temperatura aleasă pentru lucru.

Pentru scurtarea timpului de pregătire, apa din tava de termostatare va fi încălzită în prealabil pe un reşou sau aragaz, la o temperatură apropiată celei de lucru. În felul acesta rezistenţei de încălzire îi revine doar rolul de a suplini pierderile de căldură spre exterior şi, de regulă, o putere de 80... 150 W este suficientă. Se pot folosi rezistenţe de încălzire tip acvariu, care au şi avantajul de a îndeplini condiţiile de electrosecuritate.

Releul trebuie să anclanşeze ferm începînd de la cca 10 V. O pereche de contacte închis-deschis va fi folosită pentru LED-uri; cealaltă, care trebuie să poată suporta curenţi de intensitate mai mare, se va folosi pentru cuplarea rezistenţei de încălzire. Diodele electroluminescente vor fi aşezate pe panoul frontal în spatele unei măşti cu orificii suficient de mici astfel încît lumina să nu voaleze hîrtia foto. La nevoie, dacă totuşi lumina este prea puternică, se vor mări valorile rezistenţelor înseriate cu LED-urile. Dioda D_1 are rolul de a proteja circuitul de curenţii de autoinducţie daţi de bobina releului.

Cele două temporizatoare au funcţionarea şi construcţia identice — mica deosebire constînd în durata temporizărilor şi deci în valoarea capacităţilor.

În momentul în care comutatorul este acţionat în poziţia „start", condensatorul începe să se încarce, iar LED-ul verde se aprinde şi rămîne aprins pe tot timpul încărcării. Cînd potenţialul condensatorului îl egalează pe cel al intrării neinversoare (5),



JOCURI DE LUMINI

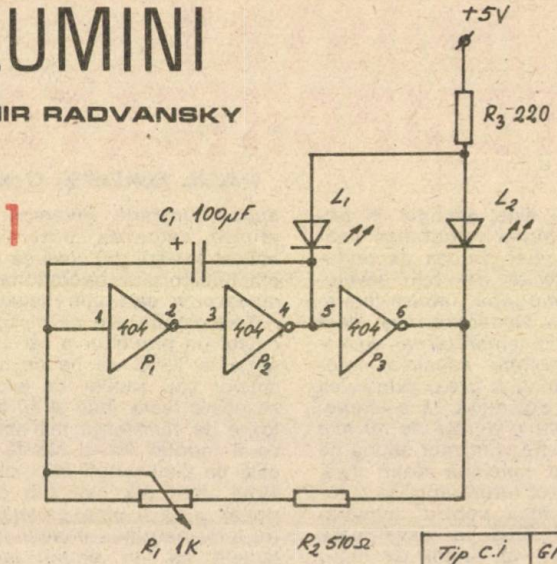
ing. KAZIMIR RADVANSKY

Cu ajutorul circuitelor integrate se pot realiza montaje interesante de așa-zise „jocuri de lumini".

Cea mai simplă schemă este cu două LED-uri care se aprind succesiv. Schema electrică de principiu este prezentată în figura 1 și este, în esență, un oscilator realizat cu trei porți inversoare dintr-o capsulă CDB404E. Frecvența de pîlpîire se reglează cu ajutorul lui R_1. În tabelul 1 este dat modul de alimentare a C.I. Cu un CDB404 se pot realiza două astfel de montaje cu frecvențe de lucru reglate diferit.

În continuare recomandăm două montaje care lucrează cu trei LED-uri. Primul dintre ele este prezentat în figura 2 și se compune dintr-un circuit comparator, realizat cu porțile P_7—P_{10}

1



Tip C.I	GND	+Vcc
CDB 404	pin 7	pin 14

TABELUL 1

CI basculează, se stinge LED-ul verde și se aprinde cel roșu, iar în casca telefonică, CT, se aude un semnal care avertizează asupra încheierii timpului de prelucrare în soluția respectivă. Trecînd comutatorul în poziția „stop", încetează atît avertizarea acustică, cît și cea optică.

Durata temporizării depinde de capacitatea C a condensatorului, de valoarea R a rezistenței potențiometrului și de potențialul față de masă al intrării (5). Dacă acesta din urmă are valoarea de 63% din tensiunea nominală, lucru realizat prin îndeplinirea condiției $R_{10}/R_9=1,7$, atunci timpul măsurat va putea fi calculat cu formula:

$$T_{(secunde)}=R_{(ohmi)}\cdot C_{(farazi)}$$

În locul divizorului rezistiv R_{10}/R_9 se poate folosi un potențiometru semireglabil de 1 kΩ ... 10 kΩ cu ajutorul căruia putem aduce potențialul intrării (5) la valoarea de 63% din U, măsurat cu ajutorul unui voltmetru.

Aparatul poate fi realizat în mai multe variante. Cea mai simplă este aceea în care el asigură termostatarea pentru o singură temperatură, aleasă astfel încît să fie mai mare decît temperatura maximă atinsă în laborator în anotimpul călduros.

ETALONAREA TERMOSTATULUI

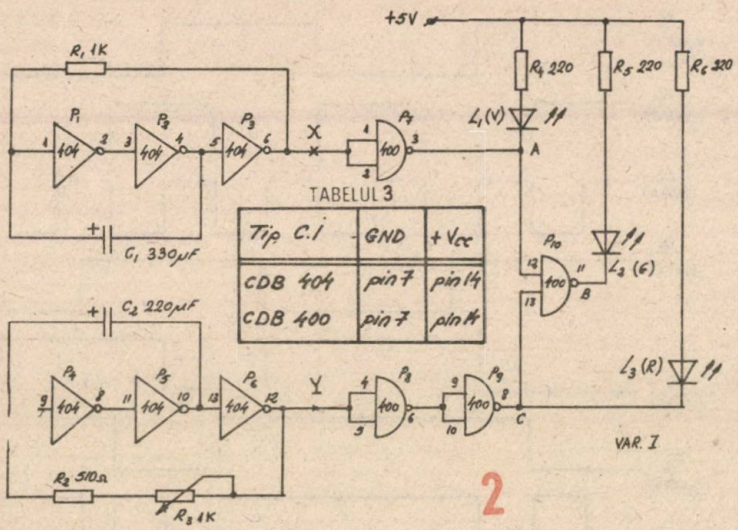
În locul potențiometrului P_1 se conectează un potențiometru avînd rezistența mai mare decît cea a termistorului. Sonda cu termistor se introduce într-un vas cu apă în care se află un termometru de precizie. Apa din vas se aduce la temperatura de 23°C, fie prin încălzire, fie turnînd puțin cîte puțin apă fierbinte și agitînd mereu pentru uniformizare. Cînd temperatura se stabilizează, se acționează butonul potențiometrului pînă în momentul cînd se stinge unul din LED-uri și se aprinde celălalt. Se măsoară rezistența R'_1, introdusă de potențiometru în circuit în acest moment. Se aduce apoi temperatura din vas la 31°C, acționîndu-se din nou butonul potențiometrului pînă cînd AO basculează, fapt semnalat de releu și LED-uri. Se măsoară rezistența R''_1 a potențiometrului. Potențiometrul provizoriu se înlocuiește apoi cu o grupare serie formată din rezistența fixă R'_1 (sau un semireglabil adus la valoarea respectivă) și un potențiometru avînd rezistența maxima $R_{x1} = R''_1 - R'_1$ al cărui buton, de dimensiuni ceva mai mari pentru ușurarea etalonării și citirii, va fi scos pe panoul frontal. Rotirea completă a butonului potențiometrului va acoperi astfel întreaga plajă de la 23°C la 31°C. Menținînd sonda în apa din vas și încălzind apa, se va acționa butonul potențiometrului urmărind basculare pentru fiecare grad și notînd valorile pe scală.

LISTA DE PIESE

CI — circuite integrate βA741; T_1, T_2 — BD136, 138, 140, SPD1 etc.; T_3, T_4 — EFT321, 323, GP1 etc.; D_1, D_2, D_3 — 1N4002...4007; R_1, R_2 — 10 kΩ; R_3 — 1,2 kΩ; R_4 — 22 kΩ; R_5, R_6, R_7, R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{17}, R_{18} — 1 kΩ; R_8, R_{14} — 24 Ω; R_9, R_{15} — 3,3 kΩ; R_{10}, R_{16} — 5,6 kΩ; R_{19} — 2,4 kΩ; R_{20} — 2,2 kΩ; R_{21}, R_{22} — 47 kΩ; P_1, P_2, P_3 — vezi textul; C_1 — 1 000 µF; C_2 — 680 µF; C_3, C_4 — 0,1 µF.

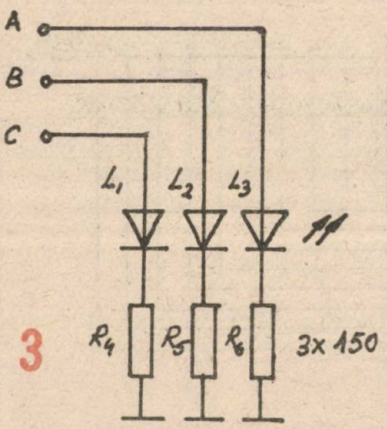
BIBLIOGRAFIE:

— Anton Bielusici, „Fotografia în culori"
— Colecția revistei „Tehnium"
— „Circuite integrate — manual de utilizare"



TABELUL 3

Tip C.I	GND	+Vcc
CDB 404	pin 7	pin 14
CDB 400	pin 7	pin 14

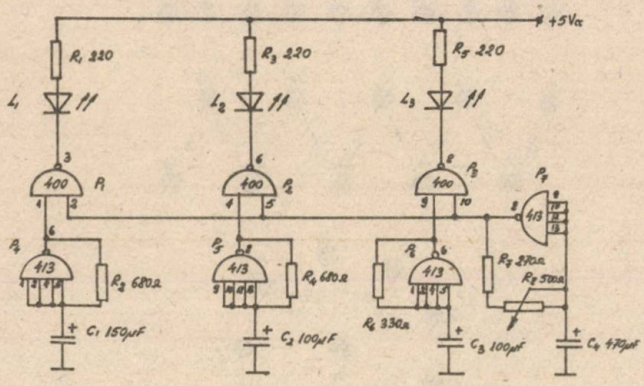


VAR I — TABELUL 2

X	Y	LED aprins
0	0	L_3
1	0	L_1, L_3
0	1	L_2
1	1	L_1

VAR II

X	Y	LED aprins
0	0	L_1, L_2
1	0	L_2
0	1	L_1, L_3
1	1	L_2, L_3



TABELUL 4

Tip CI	GND	+Vcc
CDB 400	pin 7	pin 14
CDB 413	pin 7	pin 14

de tip NAND cu două intrări dintr-o capsulă CDB400E, avînd ca sarcină de ieşire trei LED-uri, şi două oscilatoare de semnal dreptunghiular, realizate după schema clasică, cu ajutorul porţilor inversoare P_1←P_6 dintr-o capsulă CDB404E.

Montajul poate funcţiona în două variante, şi anume **varianta I**, cînd LED-urile sînt conectate la $+V_{cc}$ şi ca să fie în stare aprinsă la ieşirile A, B, C trebuie să avem stare logică „0"; **varianta II** (fig. 3) cînd LED-urile sînt conectate la masă şi pentru ca să fie în stare aprinsă trebuie ca ieşirile A, B, C să aibă stare logică „1". În tabelul 2 (tabela de adevăr) sînt prezentate cele două variante; se poate observa că ele sînt complementare. Modificînd frecvenţa de oscilaţie a unuia dintre oscilatoare, cu ajutorul lui R_3 se schimbă ritmul şi succesiunea de aprindere a LED-urilor. În tabelul 3 este prezentat modul de alimentare a C.I. utilizate.

Cea de-a doua schemă care utilizează trei LED-uri este prezentată în figura 4 şi se compune din:

— patru oscilatoare realizate cu cîte o poartă NAND trigger-Schmitt tip CDB413E, trei dintre ele, P_4, P_5, P_6, fiind de frecvenţă fixă, iar P_7 de frecvenţă variabilă;

— trei porţi NAND cu cîte două intrări tip CDB400E, P_1, P_2, P_3, avînd ca sarcină trei LED-uri de culori diferite.

Pentru ca LED-urile să lumineze, trebuie ca pe cele două intrări ale porţilor P_1, P_2, P_3 să se aplice o stare logică „1", lucru ce se realizează cînd oscilatorul de frecvenţă fixă şi cel de frecvenţă variabilă furnizează o stare logică „1". Acest lucru se poate observa în diagrama de funcţionare prezentată în figura 5. Modificînd frecvenţa oscilatorului realizat cu poarta P_7, prin acţionarea asupra potenţiometrului R_8 se obţin diverse variante de aprindere a LED-urilor. În tabelul 4 este prezentat modul de alimentare a C.I. utilizate.

Ultima schemă pe care o propun este o „lumină dinamică" cu 10 LED-uri. Schema electrică de principiu este prezentată în figura 6 şi se compune din:

— un oscilator de semnal dreptunghiular realizat cu ajutorul unei porţi trigger-Schmitt, CDB413E;

— un numărător decadic de tip CDB490;

— un decodificator BCD-zecimal de tip CDB442.

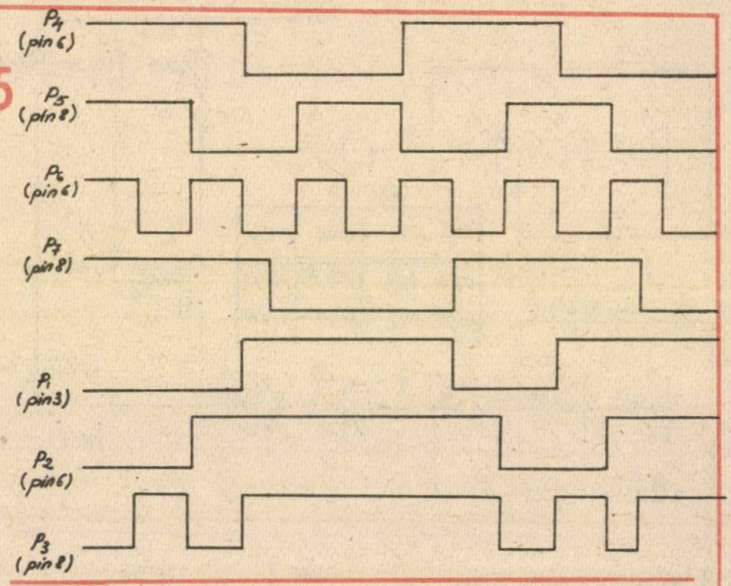
Impulsurile generate de oscilator sînt aplicate la intrarea A_0 (pin 14) a numărătorului, obținînd la ieșire secvențele de stări logice conform tabelului de adevăr cunoscut. Ieșirile numărătorului sînt conectate la intrarea decodificatorului care realizează decodificarea stărilor logice de la intrare, obținîndu-se succesiv stare logică „0" la ieșiri astfel încît LED-urile L_1—L_{10} se vor aprinde cîte unul în mod succesiv, creînd un efect plăcut de lumină dinamică.

În tabelul 5 este prezentat modul de alimentare a C.I., iar în figurile 7 a, b, c sînt sugerate cîteva moduri de așezare a LED-urilor. Ritmul luminii dinamice se poate modifica prin schimbarea frecvenței oscilatorului cu ajutorul potențiometrului R_1.

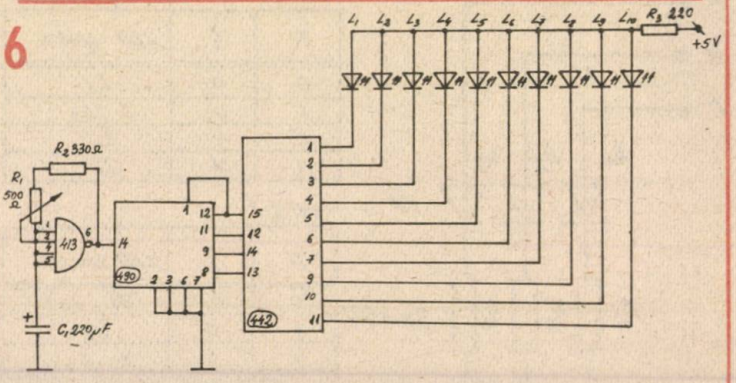
TABELUL 5

C.i	GND	$+V_{cc}$
CDB 413	pin 7	pin 14
CDB 490	pin 10	pin 5
CDB 442	pin 8	pin 16

5



6



7

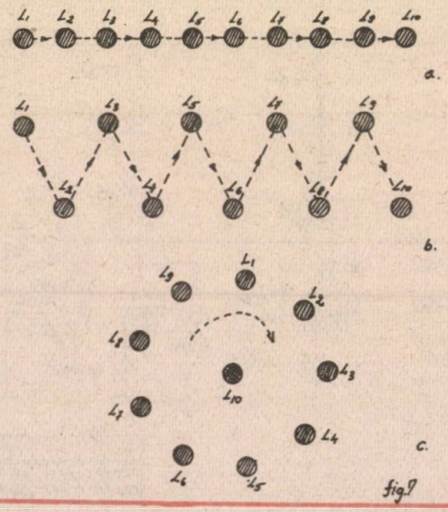
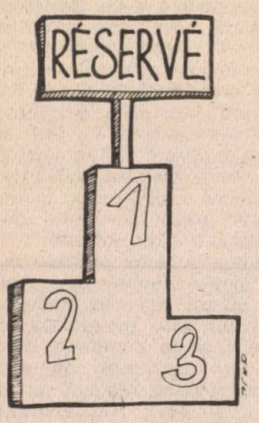


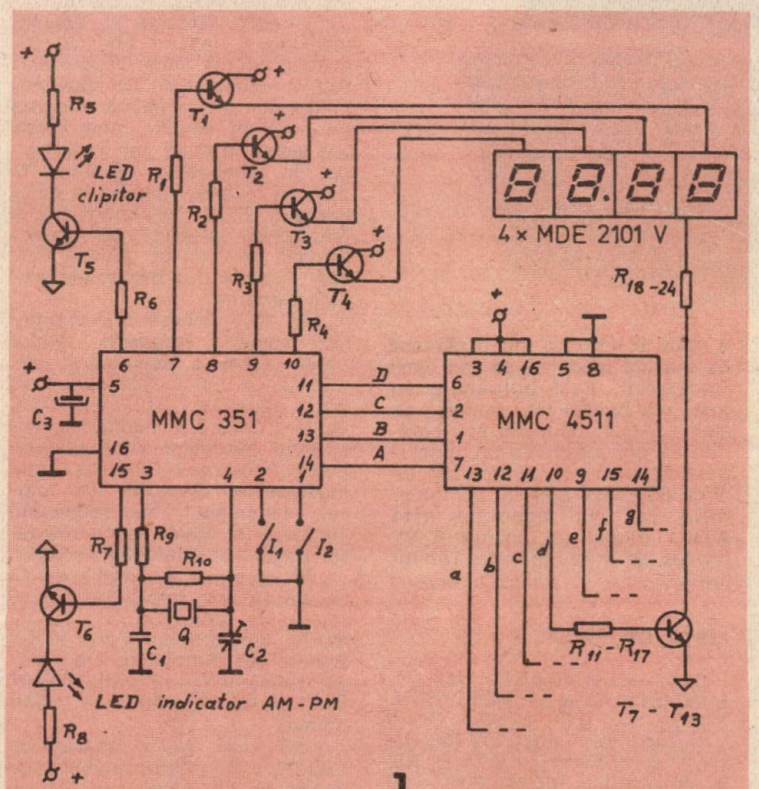
fig.9

UMOR

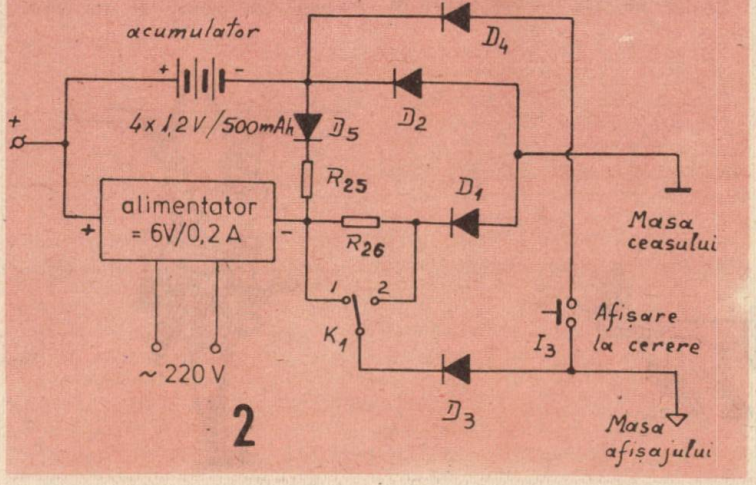


CEAS DIGITAL

GHEORGHE BĂLUȚĂ



1



2

În cele ce urmează descriem construcția unui ceas electronic de masă, cu cuarț și afișaj digital cu LED-uri, avînd alimentare mixtă din rețea și acumulatoare (sau baterii). S-a optat pentru acest mod de alimentare în scopul rezolvării compromisului între consumul relativ ridicat al LED-urilor și necesitatea ca montajul să nu iasă din funcțiune atunci cînd apar întreruperi în rețea. În cazul de față, afișajul stă aprins atît timp cît există tensiune de rețea, iar în cazul unei întreruperi afișajul se stinge, dar ceasul continuă să funcționeze alimentat din acumulator sau baterie (consum 0,1 mA). Afișarea orei se face în această situație doar la cerere, prin apăsarea unui push-buton.

Schema ceasului (fig. 1) diferă de aplicația tipică a circuitului MMC351 (ceas auto) prin faptul că se utilizează afișaje cu anod comun. Pentru aceasta s-au introdus tranzistoarele T7—T13 prin care se face comanda catozilor (prin multiplexare) și s-au adaptat circuitele celorlalte tranzistoare din schemă. Menționăm existența unui LED, care indică ora antemeridian (AM) sau postmeridian (PM). El poate fi chiar segmentul „F" al primului digit (vezi fotografia), deoarece din acest digit nu se folosesc decît segmentele necesare afișării cifrei 1. Un alt LED, care clipește de două ori pe secundă pentru a indica funcționarea ceasului, poate fi punctul zecimal dintre digitul 2 și 3.

Cuarțul este recuperat de la un ceas de mînă defect, iar frecvența oscilatorului intern al circuitului poate fi ajustată în limite nu prea mari, față de frecvența de rezonanță a cuarțului, din C2.

Butoanele I1 și I2 (push-buton) servesc la potrivirea orei și minutului.

Se observă în schemă existența a două mase diferite, marcate prin simboluri distincte. Ele servesc pentru alimentarea separată a ceasului propriu-zis și a afișajului.

În figura 2 este dată schema de alimentare. Se pornește de la un alimentator (preferabil stabilizat) de la rețea și de la un set de 4 acumulatoare CdNi, care se încarcă permanent prin R19 și D5 (sub aproximativ 10 mA) cînd există tensiune de rețea. Daca nu se pot procura acumulatoarele menționate, se va întrebuința o baterie pătrată de lanterna

(4,5 V), dar în acest caz trebuie deconectat lanțul R19—D5.

Funcționarea alimentării este următoarea: cînd există tensiune în rețea, minusul de la alimentator este conectat prin D1 la masa ceasului și prin D3 la masa afișajului. Prin comutatorul K1 poate fi aleasă afișarea cu intensitate mare (poziția 1, consum cca 120 mA) sau redusă (poziția 2, consum de ordinul a 40 mA). Ultima poziție este utilă pe timpul nopții sau în condiții de iluminare ambiantă redusă.

În intervalele în care tensiunea rețelei lipsește, ceasul continuă să fie alimentat prin D2 de la sursele chimice, dar afișajul nu. La cerere, prin apăsarea pe push-butonul I3, este alimentată și masa afișajului, astfel încît putem citi ora și minutul.

Realizat compact, pe două plăci de circuit imprimat, ceasul a putut fi introdus într-o carcasă de mașină electrică de ras (vezi fotografia). Push-butoanele au fost construite din lamele de alamă. Acumulatoarele sau bateriile se pot plasa într-un „soclu" paralelipipedic cu dimensiuni de circa 60x60x20 mm, iar alimentatorul cel mai compact este ATV-1 (reglat pe poziția 6 V), produs de Întreprinderea Tehnoton.

LISTA DE PIESE:

CI1 — MMC351; CI2 — MMC4511; Afișaj — MDE2101 V; T1-13 — BC 171B; D1-5 —1N4003; Q — cuarț 32 768 Hz; R1-4, 6, 7, 11-17 — 2,7 kΩ; R5, 8—39 Ω; R9 — 100 kΩ; R10 — 20 MΩ; R18-24 — 18Ω; R25 — 10Ω; R26 — 100 Ω; C1 — 47 pF; C2 — 5÷ 35 pF; C3 — 100 μF/10 V.

ȘTIAȚI CĂ...

...la 2 februarie 1853 se inaugurează prima linie telegrafică din țara noastră care făcea legătura între Iași și Viena? Un an mai tîrziu se inaugurau liniile Iași-Predeal și Iași-București.

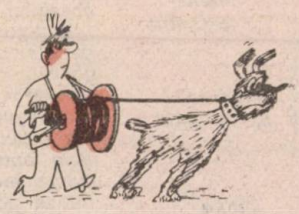
...în 1883 **Thomas A. Edison**, introducînd într-un bec cu incandescență o mică placă metalică, a observat că un galvanometru din circuit indică trecerea unui curent electric, cînd placa era legată la polul pozitiv al sursei de alimentare, rămînînd la zero la legarea acesteia la polul negativ? El a descoperit astfel fenomenul de emisie termoelectronică, denumit și „efectul Edison", care a pus bazele electronicii moderne.

...în 1905 fizicianul și inginerul român **Augustin Maior** (1882—1964) a demonstrat primul că pe un același circuit se pot transmite simultan mai multe convorbiri telefonice, cu ajutorul curenților alternativi de înaltă frecvență? Prin realizarea ingeniosului dispozitiv ce folosea fenomenul de rezonanță electrică. **A. Maior** este considerat inițiatorul telefoniei multiple.

...în acest an se împlinesc 75 de ani de cînd, folosindu-se aparatura de laborator din Turnul Țepeș din actualul Parc al Libertății din București, s-a realizat prima legătură radiotelegrafică dintre România și străinătate?

...cel mai vechi aparat de măsură este dioptrul inventat de **Neron** din Alexandria (sec. I e.n.), cunoscut matematician și fizician, autor al unor importante lucrări de optică și mecanică?

UMOR

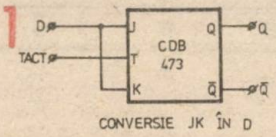


CIFRU ELECTRONIC

SANDU DUMITRU

Montajul conține 6 bistabili „JK master slave" convertiți în bistabili D, 6 porți inversoare și un operator ȘI-NU cu 8 intrări. Bascularea bistabililor se realizează prin aducerea la potențial „0" a intrării de tact, care printr-o rezistență de 5,1 kΩ este ținută în permanență la +5 V. Aducerea la potențial „0" se realizează cu ajutorul unei taste cu revenire.

1



CONVERSIE JK ÎN D

LISTĂ COMPONENTE:
R1÷R7=5,1kΩ-7buc.
C1÷C6=100nF - 6buc.
CI1, CI2, CI3=CDB473-3buc.
CI4=CDB 430-1buc.
CI5=CDB 404-1buc.

Ieșirea Q a bistabilului are potențialul „0" cînd acesta este resetat și „1" logic la acționarea tastei de tact. Preluat de o poartă inversoare (din CI CDB404), acest nivel logic este aplicat pe tasta care comandă tactul următorului bistabil. Dacă primul bistabil nu este basculat din starea inițială atunci nici cel de-al doilea bistabil nu poate fi acționat, deoarece ieșirea inversorului se află în „1" logic; or, bistabilul basculează cînd pe intrarea de tact primește un impuls „0" logic.

Deci pentru acționarea tuturor bistabililor trebuie respectată riguros ordinea de acționare a tastelor. În cazul nostru, trebuie tastat T1, T3, T5, T7, T9, T11, deci o combinație de 6 cifre.

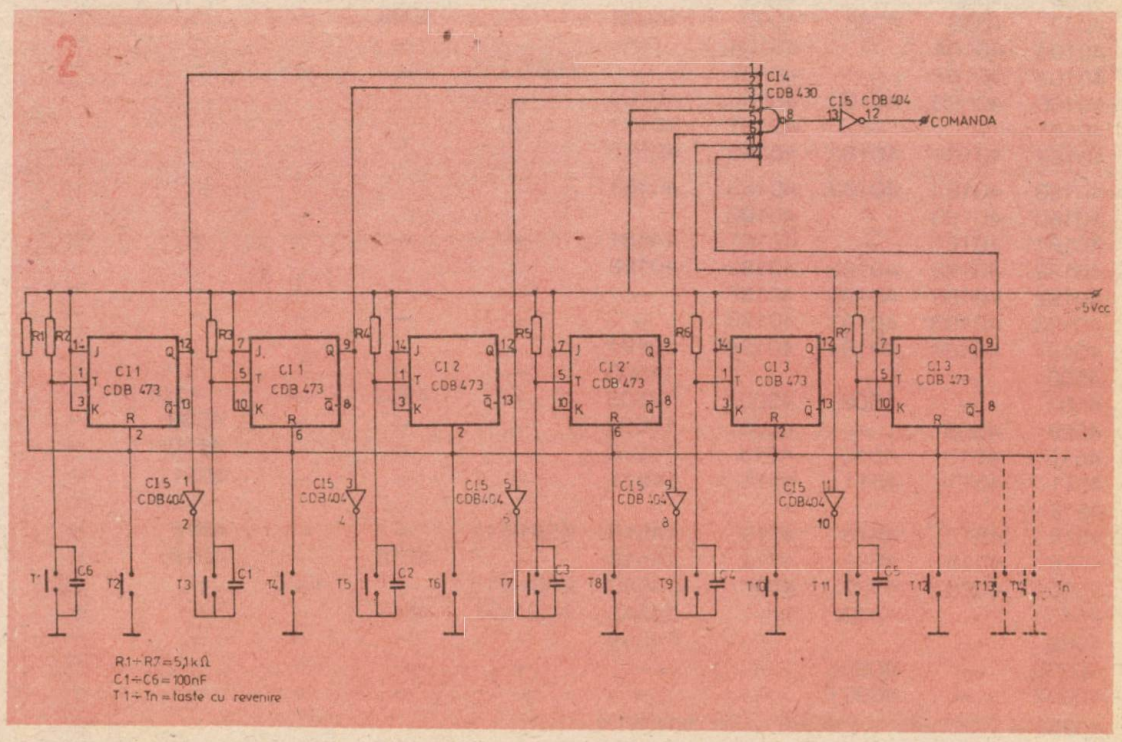
Dacă este acționată o altă tastă — respectiv una dintre tastele capcană (T2, T4, T6, T8, T10, T12, ... Tn) — se resetează toți bistabilii, dispozitivul revenind în starea inițială. Această stare nu-l avertizează pe eventualul intrus care ar încerca să descifreze cifrul.

În momentul în care a fost tastat corect cifrul, toate ieșirile Q ale bistabililor se află în stare logică „1". Operatorul ȘI-NU cu 8 intrări (CDB430), care pînă acum avea ieșirea în „1" logic, trece în „0" logic. Preluat de inversorul circuitului CI5 este transformat în „1" logic. Acest nivel poate comanda un tranzistor care are drept sarcină un releu, poate comanda un tiristor etc.

Condensatoarele cuplate în paralel cu tastele de comandă evită posibilitatea ca din cauza unei taste de slabă calitate (care nu realizează un contact perfect la acționare), printr-o singură apăsare să fie transmise două praguri de „0" pe intrarea de tact, ceea ce ar duce la bascularea și resetarea bistabilului.

Pentru „deschiderea" cifrului este bine ca în prealabil să fie acționată una dintre tastele de resetare, fapt ce ne garantează răspunderea promptă la comenzi a dispozitivului.

2



MEMORATOR

ECHIVALENȚE

microelectronica

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.S. ROMÂNIA COD: MMC 4xxx	FIRMA: RCA — SUA COD: CD 4xxx	FIRMA: NATIONAL SEMICONDUCTOR — SUA COD: CD 4xxx	FIRMA: SGS — ATES — ITALIA HCC/HCF 4xxx	FIRMA: MOTOROLA — SUA COD: MC 14xxx	URSS COD: K561/K176	R.S. CEHOSLOVACĂ COD: MHB/MHF 4xxx	R.D. GERMANĂ COD: U/V 4xxx	R.P. UNGARĂ COD: 4xxxPC	R.P. POLONĂ COD: UCY 74xxx
4075	4075	4075	4075	14075	—	—	—	—	—
4076	4076	4076	4076	14076	—	4076	—	—	—
4077	4077	—	4077	14077	—	—	—	—	—
4078	4078	—	4078	14078	—	—	—	—	—
4081	4081	4081	4081	14081	—	4081	—	4081	74081
4082	4082	4082	4082	14082	—	—	—	—	—
4093	4093	4093	4093	14093	K561TL1	—	4093	4093	—
4095	4095	—	4095	—	—	—	—	—	—
4096	4096	—	4096	—	—	—	—	—	—
4097	4097	—	4097	—	—	—	—	—	—
4098	4098	—	4098	14528	—	—	4098	4098	—
4099	4099	4099	4099	14099	—	4099	—	—	—
40104	40104	—	40104	—	—	—	—	—	—
40107	40107	—	40107	—	K561LA10	—	—	—	—
40160	40160	40160	40160	40160					
40161	—	—	40161	40161					
40162	40162	40162	40162	40162					
40163	40163	40163	40163	40163					
40180	40180		40180						
40181	40181	—	40181	14581	—	—	—	—	—
40182	40182	40182	40182	40182					
40192	40192	40192	40192	—	—	—	—	—	—
40193	40193	40193	40193	—	—	—	—	—	—
40194	40194	40194	40194	40194					
4500	—	—	—	14500	—	—	—	—	—
4503	—	4503	4503	14503	—	4503	—	—	—
4508	4508	—	4508	14508	—	—	—	4508	—
4510	4510	4510	4510	14510	—	—	—	4510	—
4511	4511	4511	4511	14511	—	—	—	4511	—
4512									
4516	4516	4516	4516	14516	K561IE11	—	—	4516	—
4518	4518	4518	4518	14518	—	4518	—	4518	—
4520	4520	4520	4520	14520	K561IE10	—	4520	—	—
4543	—	4543	—	14543	K561ID2	4543	—	—	—
4599	—	—	—	14599	—	—	—	—	—
40906	—	40906	—	—	—	—	—	—	—
40907	—	40907	—	—	—	—	—	—	—

40243 — 74HC243 — PHILIPS — Pin compatible

AUTOMAT TERMIC

K. RADVANSKY

Automatul termic a cărui schemă electrică de principiu este prezentată în figură poate fi folosit ca detector de temperatură limită, cînd depășirea valorii prestabilite pentru temperatura mediului controlat este semnalizată acustic, sau ca termostat electronic, cînd se impune o reglare automată a temperaturii unui mediu. Asigurînd o plajă de reglaj de 15°C—45°C, termostatul poate fi folosit pentru menținerea unei temperaturi constante într-o cameră, pentru acvarii, la băile fotografice etc.

1. PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE

În ambele variante funcționale schema are următoarele părți componente comune: un amplificator de c.c. realizat cu ajutorul tranzistorului T_1, un circuit basculant trigger-Schmitt realizat cu o poartă CDB413, precum și sursa de alimentare.

În stare de repaus, cînd temperatura mediului sesizată de termistorul Th nu a atins valoarea reglată cu ajutorul potențiometrului R_1, tranzistorul T_1 conduce, la intrarea porții P_1 avem stare logică 1, iar la ieșire stare logică 0. În momentul în care temperatura tinde spre valoarea reglată, rezistența termistorului scade, tranzistorul T_1 începe să se blocheze, iar cînd tensiunea la intrarea porții P_1 scade sub 1,1 V circuitul basculează și la ieșire avem stare logică 1.

1.a DETECTOR DE TEMPERATURĂ LIMITĂ

Comutatorul K se pune pe poziția 1. Cu cealaltă poartă, P_2, componentă a capsulei CDB413, se realizează un oscilator care este comandat de ieșirea porții P_1.

În stare logică 0 pe pin 9 oscilatorul este inhibat, iar în stare logică 1 oscilatorul funcționează, semnalul obținut în difuzor anunțînd starea de alarmă, adică depășirea temperaturii reglate.

1.b TERMOSTAT

Comutatorul K se pune pe poziția 2. În acest caz poarta P_1 comandă direct un tiristor, care are ca sarcină un releu de c.a. ale cărui contacte realizează diverse comenzi în cadrul unui circuit de automatizare. De exemplu, o rezistență electrică de încălzit este conectată printr-un contact NÎ la o sursă de alimentare; în momentul depășirii temperaturii dorite releul anclanșează și întrerupe alimentarea rezistenței de încălzit. Acest lucru este semnalizat optic de către LED-ul D_3. Alimentarea montajului electronic se realizează la tensiunea de 5 V c.c. obținută cu ajutorul unei surse stabilizate de tensiune.

2. REALIZAREA PRACTICĂ. ETALONAREA

Montajul se realizează pe o plăcuță de cablaj imprimat a cărui proiectare nu ridică probleme. Transformatorul utilizat este de tip sonerie 220 V/V c.a. Termistorul trebuie sp aibă R_{25}= 510Ω, α_{25}±0,2=—4,1%/°C și este de tip CTN produs de IPEE-„Electroarges". Termistorul trebuie bine fixat din punct de vedere mecanic și legătura electrică cu montajul să fie de bună calitate. Etalonarea constă în gradarea scalei potențiometrului în grade Celsius și se poate realiza astfel: se introduce termistorul într-o eprubetă de sticlă umplută cu ulei mineral, care, la rîndul ei, se află împreună cu un termometru într-un vas cu apă. Prin încălzirea lentă a apei se urmărește termometrul și se reglează potențiometrul R_1 pînă ce automatul lucrează. Operația se repetă de

CONVERTIZOR

G. DRAGU

Există cazuri cînd trebuie să folosim mașina electrică de ras dotată cu motor pentru 220 V/ 50 Hz, dar avem la dispoziție numai acumulatorul autoturismului.

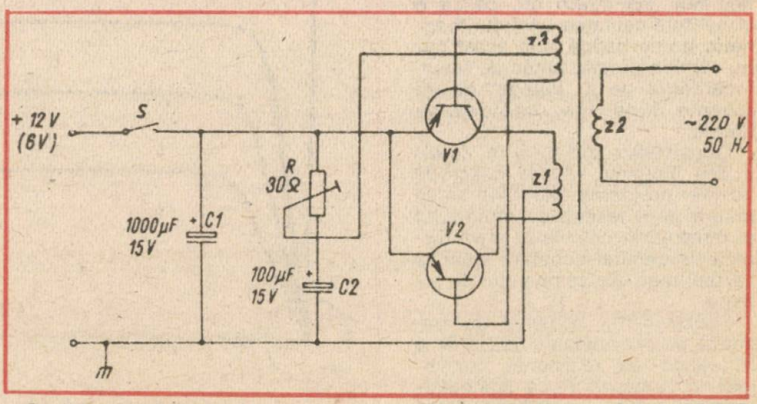
Dacă sîntem posesorul unui „Trabant" sursa va fi 6V, iar în cazul unui autoturism „Dacia" sursa va fi 12V.

Situația este rezolvată dacă realizăm un convertizor care, preluînd energie din bateria de acumulator, să debiteze 220V/50 Hz și o putere de aproximativ 20W.

Convertizorul se construiește pe un miez cu secțiunea de 5—6 cm² după schema alăturată.

Pentru alimentarea la 6V înfășurarea Z1 are 2 x 38 spire CuEm 1,3, iar Z3 are 2 x 34 spire CuEm 0,4.

Pentru alimentarea la 12V, Z1 = 2 x 80 spire CuEm 1; Z3 = 2 x 34 spire CuEm 0,34.



În ambele cazuri Z2 = 1 800 spire CuEm 0,25.

Tranzistoarele sînt ASZ17, montate pe radiator de căldură de 50 cm².

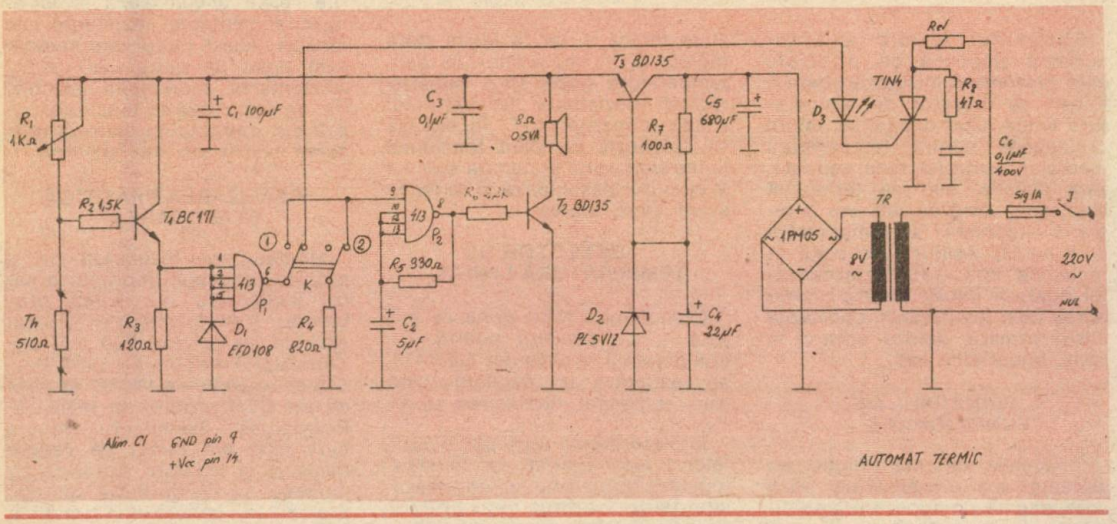
cîteva ori pînă se definitivează etalonarea precisă a scalei lui R_1. Realizat îngrijit, automatul termic va funcționa bine și își va dovedi utilitatea.

BIBLIOGRAFIE:

Colectiv — Practica electronistului amator, Ed. Albatros, 1984, pag. 277.

I.C. Boghițoiu — Electronica ajută, Ed. Albatros, București, 1982.

N. Drăgulănescu — Agenda radioelectronistului, Ed. Tehnică, București



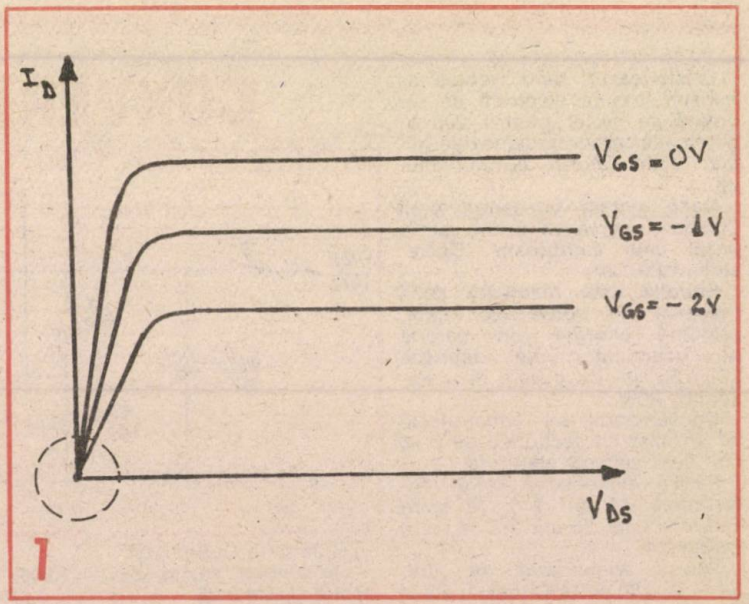
CONTROLUL AUTOMAT AL NIVELULUI DE IEȘIRE

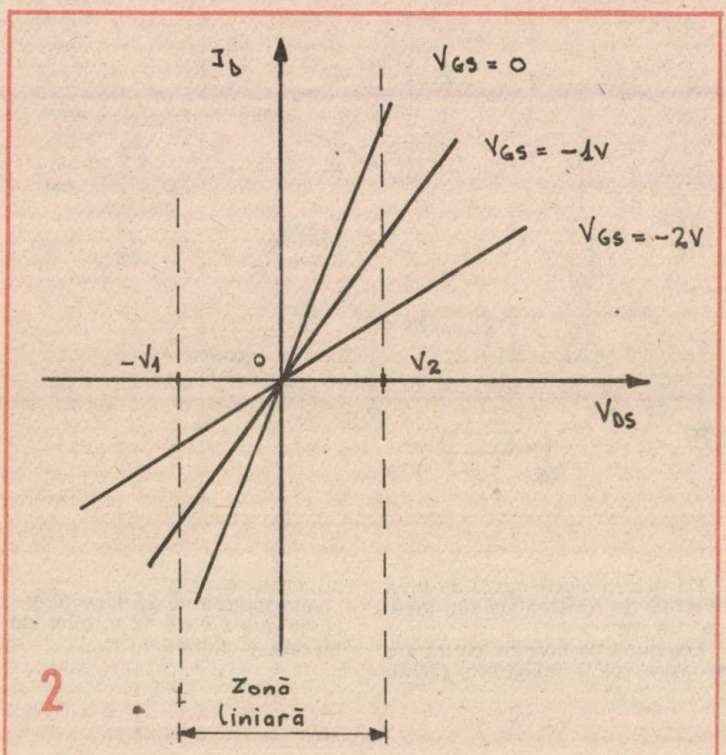
CLAUDIU-DANIEL MUNTIANU

Majoritatea utilizatorilor de calculatoare personale au avut ocazia să constate că variațiile semnalului la reproducerea unei înregistrări sînt foarte mari, acestea putînd ajunge pînă la cîțiva decibeli. De multe ori, cauza o constituie calitatea oxidului magnetic de pe bandă și în acest caz nu rămîne practic nimic de făcut, încercările de a „culege" datele stocate fiind mai întotdeauna inutile.

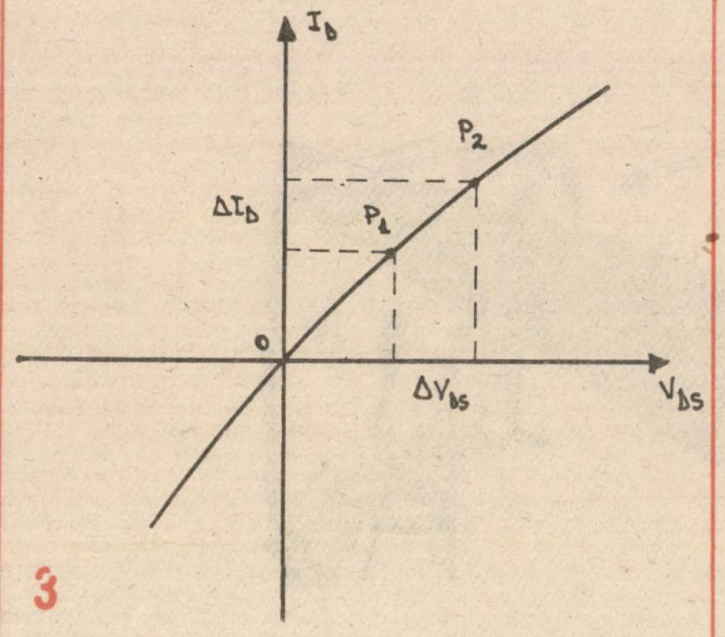
Construcția propusă în continuare încearcă să dea o soluție acestei probleme. Montajul se va insera între ieșirea casetofonului și intrarea în calculator și va furniza un semnal constant chiar la variații mari ale semnalului de intrare.

Funcționarea schemei se bazează pe proprietatea TECJ de a funcționa ca rezistență controlată în tensiune și pe posibilitatea controlului amplificării unui AO prin modificarea circuitului său extern.





2



3

Pentru o mai ușoară înțelegere a funcționării montajului ne vom apleca puțin asupra utilizării TECJ ca rezistență controlată în tensiune.

O familie de caracteristici I_D (V_{DS}) la V_{GS}=ct arată ca în figura 1. Se observă că în vecinătatea originii caracteristicile sînt practic liniare, unde este zona de funcționare a TECJ.

În figura 2 sînt prezentate aceste zone ale caracteristicii la o scară ceva mai mare.

Se remarcă faptul că pentru V_{DS} mici (cîteva sute de mV) setul de caracteristici este alcătuit de niște drepte a căror panta este dictată de V_{GS}.

Să mai notăm tot aici faptul că pentru tensiuni $V_{DS} < 0$ TECJ-ul funcționează practic în același mod, cu singura diferență că drena (D) și sursa (S) își schimbă rolurile.

În figura 3 am reprezentat o singură caracteristică corespunzînd unei valori fixate V_{DS}. Între punctele P1 și P2 de pe această dreaptă, V_{DS} suferă o variație ΔV_{DS} căreia îi corespunde o variație ΔI_D a curentului de drenă. Putem astfel defini rezistența dinamică a canalului D-S ca fiind raportul acestor două variații:

$$R_{DS} = \frac{\Delta V_{DS}}{\Delta I_{DS}}$$

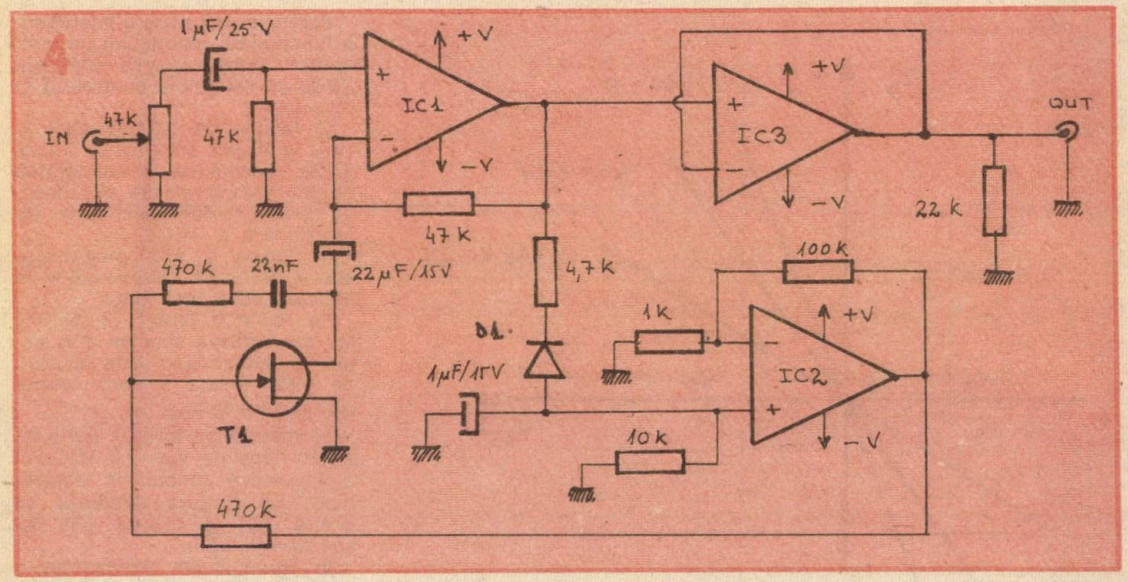
R_{DS} își păstrează practic valoarea în toate punctele unei anumite caracteristici pentru V_{GS} =ct, însă, după cum se observă în figura 2, ea se modifică o dată cu V_{GS}.

Trecînd la analizarea schemei (fig. 4), se observă că primul AO (IC1) este montat ca amplificator cu cîștig controlat. Semnalul de ieșire al lui IC1 este redresat cu ajutorul diodei D1, după care este amplificat de către IC2, care comandă poarta tranzistorului T1. După cum s-a arătat, acesta funcționează ca o rezistență comandată în tensiune, modificînd astfel circuitul exterior al AO de intrare. Nivelul de ieșire al lui IC1 este menținut astfel constant pentru variații destul de mari ale semnalului de intrare. IC3 are ca rol împiedicarea oricărei reacții a ieșirii asupra lui IC1.

La intrarea circuitului avem un potențiometru de 50 kΩ care permite adaptarea montajului la diverse niveluri ale semnalului de intrare.

Pentru realizarea practică s-au folosit bine cunoscutele βM741, în varianta cu 8 pini, în capsulă de plastic.

AUTOMATIZĂRI



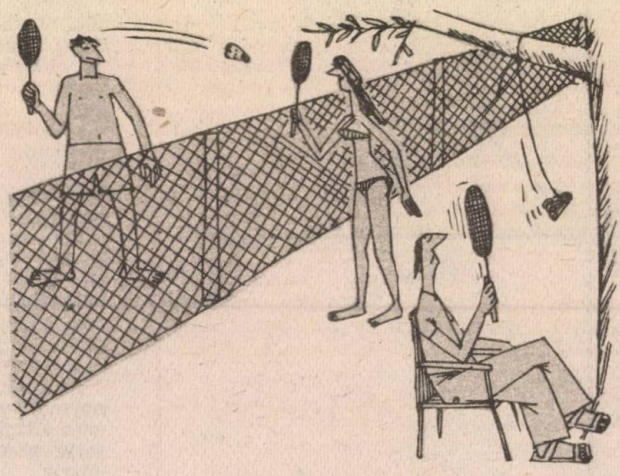
TECJ-ul utilizat este de tip BFW 11, însă oricare alt model cu canal n poate conveni scopului propus (de exemplu BF245, 2N3819 etc.).

D1 este o diodă cu Si de tipul 1N4148, iar rezistențele sînt toate de 1/4 W.

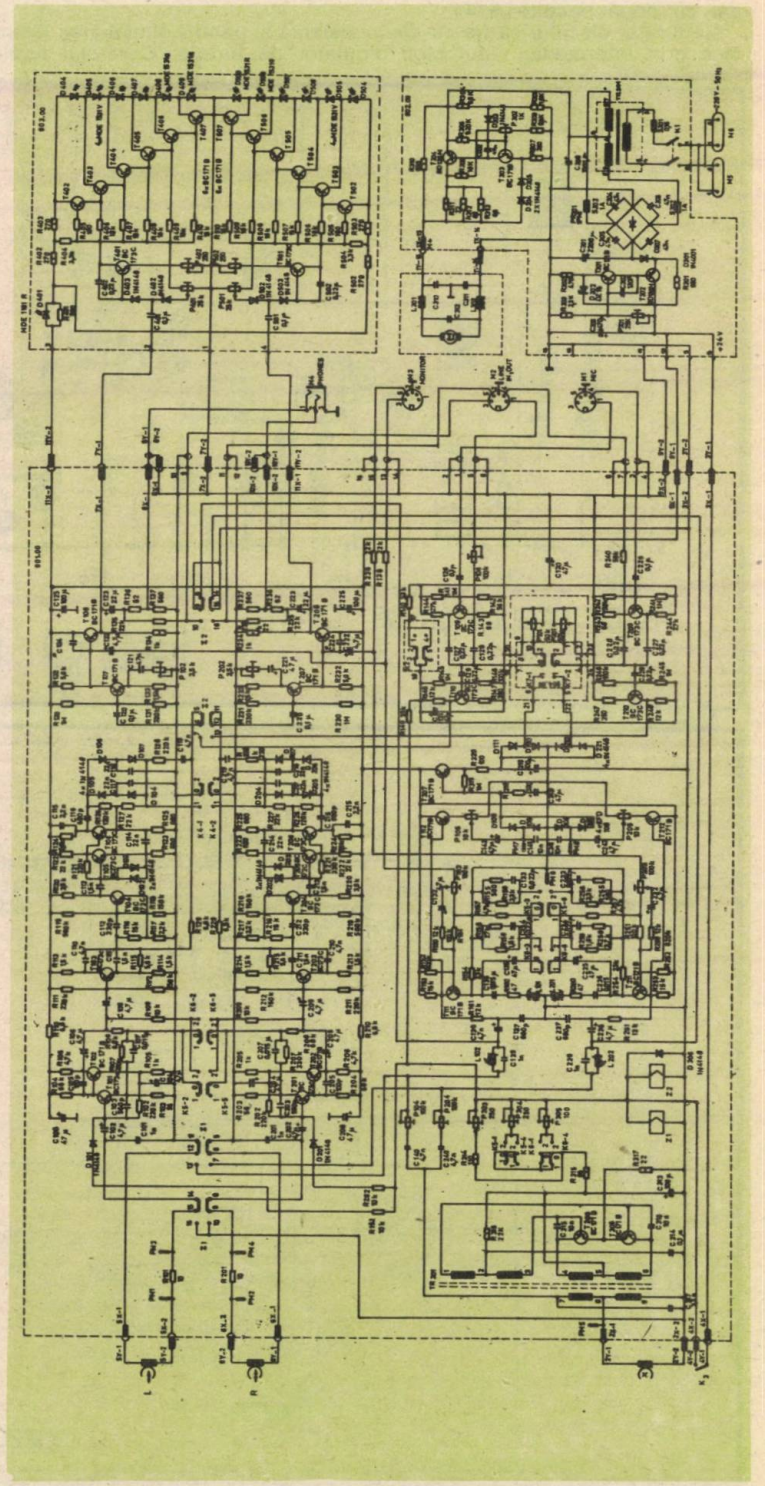
Legăturile la bornele de intrare și ieșire vor fi obligatoriu făcute cu cablu ecranat.

Alimentarea se va face dintr-o sursă dublă de ± 12 V, bine stabilizată și filtrată.

UMOR



EM - 2001

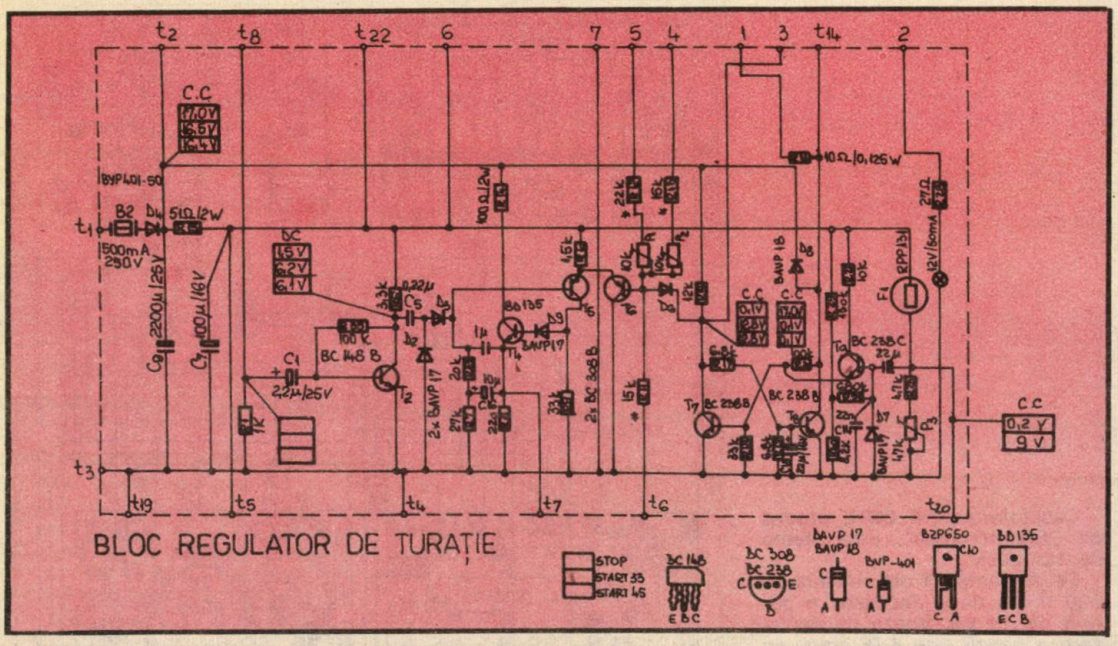
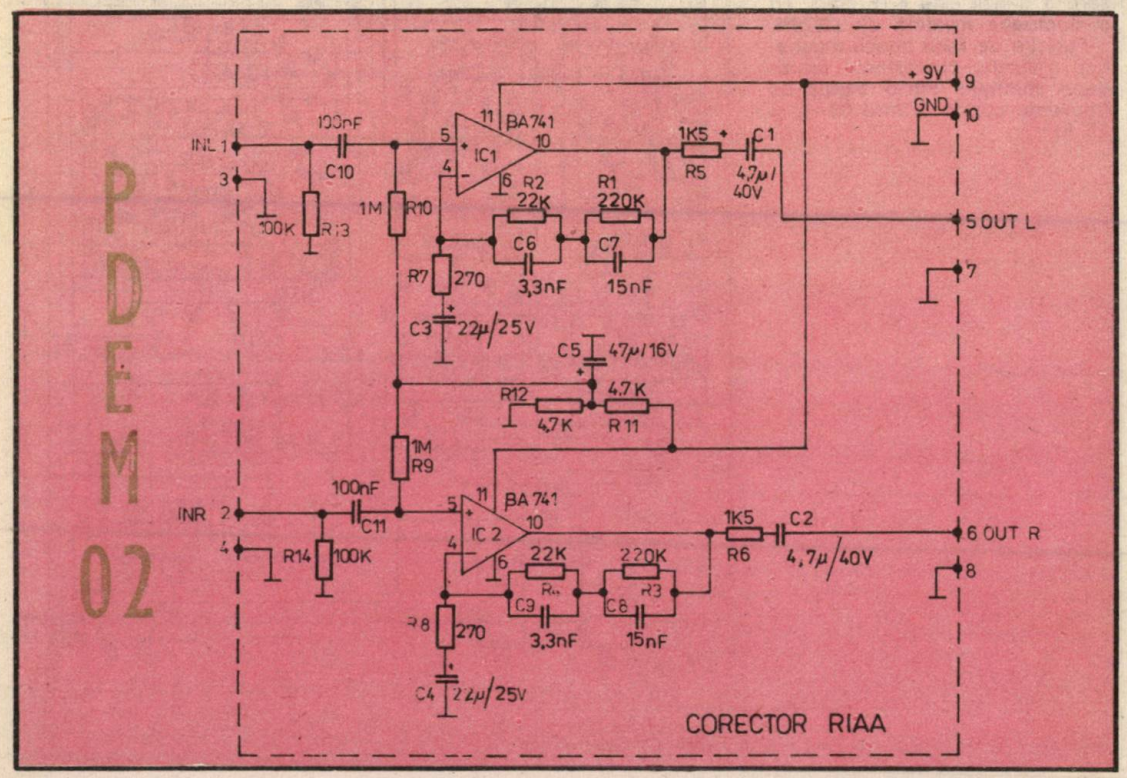


Casetofonul **EM 2001,** produs de „Electromureş", este stereo de tip deck.

Se alimentează din reţeaua de 220 V, de unde absoarbe o putere de 15 VA. Viteza de deplasare a benzii este 4,76 cm/s, cu o fluctuaţie maximă de ±0,28%.

Funcţie de tipul benzii magnetice utilizate, casetofonul reproduce semnalul într-o bandă de frecvenţe cuprinsă între 63 Hz şi 15 kHz.

SERVICE

Pick-up-ul **PDEM-02**, produs „Electromureş", este prevăzut cu un preamplificator şi corector RIAA echipat cu două circuite A741.

Ca turaţia discului să fie cît mai constantă şi pentru diminuarea distorsiunilor, alimentarea motorului se face prin intermediul unui bloc regulator de turaţie. Controlul turaţiei se face pe cale optică.